

## 明 細 書

## エレベータ制御装置

## 技術分野

この発明は、クロック信号に基づいて演算処理を行う処理部を用いたエレベータ制御装置に関するものである。

## 背景技術

従来、クロック信号の異常を検出する方法として、ウォッチドッグタイマを用いる方法が知られている。しかし、ウォッチドッグタイマでは、クロック周波数の伸びやクロック信号の停止は検出できるものの、クロック周波数の短縮を検出することができなかった。

また、特開平 8-119553 号公報には、周波数の異なる 2 つのクロック信号を分周し、それを互いのクロックカウンタ回路のリセット信号として使用し、互いのクロックパルスエッジをカウントすることで異常を検出する方法が示されている。しかし、この方法では、クロックを分周することにより、カウントアップする期間を決める信号を生成しているため、そのための回路を付加する必要があり、回路構成が複雑になり、故障率が上がってしまう。また、付加された回路が正常に機能しているかは確認できず、信頼性が十分ではなかった。

## 発明の開示

この発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、簡単な回路構成で信頼性を向上させることができるエレベータ制御装置を得ることを目的とする。

この発明によるエレベータ制御装置は、エレベータの制御に関する演算を二重系で行う第 1 及び第 2 処理部、第 1 処理部に第 1 クロック信号を送る第 1 クロック、第 2 処理部に第 2 クロック信号を送る第 2 クロック、及び第 1 及び第 2 クロック信号が入力され、第 1 及び第 2 クロック信号の異常を検出するクロック異

常検出回路を備え、クロック異常検出回路は、第1及び第2クロック信号のパルス数をカウントし、パルス数の差から第1及び第2クロック信号の異常を検出する。

#### 図面の簡単な説明

- 図1はこの発明の実施の形態1によるエレベータ装置を模式的に示す構成図、  
図2は図1の非常止め装置を示す正面図、  
図3は図2の非常止め装置の作動時の状態を示す正面図、  
図4はこの発明の実施の形態2によるエレベータ装置を模式的に示す構成図、  
図5は図4の非常止め装置を示す正面図、  
図6は図5の作動時の非常止め装置を示す正面図、  
図7は図6の駆動部を示す正面図、  
図8はこの発明の実施の形態3によるエレベータ装置を模式的に示す構成図、  
図9はこの発明の実施の形態4によるエレベータ装置を模式的に示す構成図、  
図10はこの発明の実施の形態5によるエレベータ装置を模式的に示す構成図、  
図11はこの発明の実施の形態6によるエレベータ装置を模式的に示す構成図、  
図12は図11のエレベータ装置の他の例を示す構成図、  
図13はこの発明の実施の形態7によるエレベータ装置を模式的に示す構成図、  
図14はこの発明の実施の形態8によるエレベータ装置を模式的に示す構成図、  
図15は図7の駆動部の他の例を示す正面図、  
図16はこの発明の実施の形態9による非常止め装置を示す平断面図、  
図17はこの発明の実施の形態10による非常止め装置を示す一部破断側面図、  
図18はこの発明の実施の形態11によるエレベータ装置を模式的に示す構成図、  
図19は図18の記憶部に記憶されたかご速度異常判断基準を示すグラフ、  
図20は図18の記憶部に記憶されたかご加速度異常判断基準を示すグラフ、  
図21はこの発明の実施の形態12によるエレベータ装置を模式的に示す構成図、  
図22はこの発明の実施の形態13によるエレベータ装置を模式的に示す構成図

図、

図 2 3 は図 2 2 の綱止め装置及び各ロープセンサを示す構成図、

図 2 4 は図 2 3 の 1 本の主ロープが破断された状態を示す構成図、

図 2 5 はこの発明の実施の形態 1 4 によるエレベータ装置を模式的に示す構成図、

図 2 6 はこの発明の実施の形態 1 5 によるエレベータ装置を模式的に示す構成図、

図 2 7 は図 2 6 のかご及びドアセンサを示す斜視図、

図 2 8 は図 2 7 のかご出入口が開いている状態を示す斜視図、

図 2 9 はこの発明の実施の形態 1 6 によるエレベータ装置を模式的に示す構成図、

図 3 0 は図 2 9 の昇降路上部を示す構成図、

図 3 1 はこの発明の実施の形態 1 7 によるエレベータ制御装置の要部を示すブロック図、

図 3 2 は図 3 1 のクロック異常検出回路の具体的な構成を示す構成図、

図 3 3 は図 3 1 のエレベータ制御装置を適用したエレベータ装置の一例を示す構成図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

以下、この発明の好適な実施の形態について図面を参照して説明する。

##### 実施の形態 1.

図 1 は、この発明の実施の形態 1 によるエレベータ装置を模式的に示す構成図である。図において、昇降路 1 内には、一対のかごガイドレール 2 が設置されている。かご 3 は、かごガイドレール 2 に案内されて昇降路 1 内を昇降される。昇降路 1 の上端部には、かご 3 及び釣合おもり（図示しない）を昇降させる巻上機（図示しない）が配置されている。巻上機の駆動シーブには、主ロープ 4 が巻き掛けられている。かご 3 及び釣合おもりは、主ロープ 4 により昇降路 1 内に吊り下げられている。かご 3 には、制動手段である一対の非常止め装置 5 が各かごガイドレール 2 に対向して搭載されている。各非常止め装置 5 は、かご 3 の下部に

配置されている。かご 3 は、各非常止め装置 5 の作動により制動される。

また、昇降路 1 の上端部には、かご 3 の昇降速度を検出するかご速度検出手段である調速機 6 が配置されている。調速機 6 は、調速機本体 7 と、調速機本体 7 に対して回転可能な調速機シープ 8 とを有している。昇降路 1 の下端部には、回転可能な張り車 9 が配置されている。調速機シープ 8 と張り車 9 との間には、かご 3 に連結されたガバナロープ 10 が巻き掛けられている。ガバナロープ 10 のかご 3 との連結部は、かご 3 とともに上下方向へ往復動される。これにより、調速機シープ 8 及び張り車 9 は、かご 3 の昇降速度に対応した速度で回転される。

調速機 6 は、かご 3 の昇降速度が予め設定された第 1 過速度となったときに巻上機のブレーキ装置を作動させるようになっている。また、調速機 6 には、かご 3 の降下速度が第 1 過速度よりも高速の第 2 過速度（設定過速度）となったときに非常止め装置 5 へ作動信号を出力する出力部であるスイッチ部 11 が設けられている。スイッチ部 11 は、回転する調速機シープ 8 の遠心力に応じて変位される過速レバーによって機械的に開閉される接点部 16 を有している。接点部 16 は、停電時にも給電可能な無停電電源装置であるバッテリー 12、及びエレベータの運転を制御する制御盤 13 に、それぞれ電源ケーブル 14 及び接続ケーブル 15 によって電氣的に接続されている。

かご 3 と制御盤 13 との間には、制御ケーブル（移動ケーブル）が接続されている。制御ケーブルには、複数の電力線や信号線と共に、制御盤 13 と各非常止め装置 5 との間に電氣的に接続された非常止め用配線 17 が含まれている。バッテリー 12 からの電力は、接点部 16 の閉極により、電源ケーブル 14、スイッチ部 11、接続ケーブル 15、制御盤 13 内の電力供給回路及び非常止め用配線 17 を通じて各非常止め装置 5 へ供給される。なお、伝送手段は、接続ケーブル 15、制御盤 13 内の電力供給回路及び非常止め用配線 17 を有している。

図 2 は図 1 の非常止め装置 5 を示す正面図であり、図 3 は図 2 の作動時の非常止め装置 5 を示す正面図である。図において、かご 3 の下部には、支持部材 18 が固定されている。非常止め装置 5 は、支持部材 18 に支持されている。また、各非常止め装置 5 は、かごガイドレール 2 に対して接離可能な一対の制動部材である楔 19 と、楔 19 に連結され、かご 3 に対して楔 19 を変位させる一対のア

クチュエータ部 20 と、支持部材 18 に固定され、アクチュエータ部 20 により変位される楔 19 をかごガイドレール 2 に接する方向へ案内する一対の案内部 21 とを有している。一対の楔 19、一対のアクチュエータ部 20 及び一対の案内部 21 は、それぞれかごガイドレール 2 の両側に対称に配置されている。

案内部 21 は、かごガイドレール 2 との間隔が上方で小さくなるようにかごガイドレール 2 に対して傾斜された傾斜面 22 を有している。楔 19 は、傾斜面 22 に沿って変位される。アクチュエータ部 20 は、楔 19 を上方の案内部 21 側へ付勢する付勢部であるばね 23 と、通電による電磁力によりばね 23 の付勢に逆らって案内部 21 から離れるように楔 19 を下方へ変位させる電磁マグネット 24 とを有している。

ばね 23 は、支持部材 18 と楔 19 との間に接続されている。電磁マグネット 24 は、支持部材 18 に固定されている。非常止め用配線 17 は、電磁マグネット 24 に接続されている。楔 19 には、電磁マグネット 24 に対向する永久磁石 25 が固定されている。電磁マグネット 24 への通電は、接点部 16 (図 1 参照) の閉極によりバッテリー 12 (図 1 参照) からなされる。接点部 16 (図 1 参照) の開極により電磁マグネット 24 への通電が遮断されることによって、非常止め装置 5 は作動される。即ち、一対の楔 19 は、ばね 23 の弾性復元力によってかご 3 に対して上方へ変位され、かごガイドレール 2 に押し付けられる。

次に、動作について説明する。通常運転時には、接点部 16 は閉極されている。これにより、電磁マグネット 24 にはバッテリー 12 から電力が供給されている。楔 19 は、通電による電磁力により電磁マグネット 24 に吸引保持され、かごガイドレール 2 から開離されている (図 2)。

例えば主ロープ 4 の切断等によりかご 3 の速度が上昇し第 1 過速度になると、巻上機のブレーキ装置が作動する。巻上機のブレーキ装置の作動後においてもかご 3 の速度がさらに上昇し第 2 過速度になると、接点部 16 が開極される。これにより、各非常止め装置 5 の電磁マグネット 24 への通電は遮断され、楔 19 はばね 23 の付勢によりかご 3 に対して上方へ変位される。このとき、楔 19 は案内部 21 の傾斜面 22 に接触しながら傾斜面 22 に沿って変位される。この変位により、楔 19 はかごガイドレール 2 に接触して押し付けられる。楔 19 は、か

ごガイドレール 2 への接触により、さらに上方へ変位されてかごガイドレール 2 と案内部 21 との間に噛み込む。これにより、かごガイドレール 2 と楔 19 との間に大きな摩擦力が発生し、かご 3 が制動される（図 3）。

かご 3 の制動を解除するときには、接点部 16 の閉極により電磁マグネット 24 に通電した状態で、かご 3 を上昇させる。これにより、楔 19 は下方へ変位され、かごガイドレール 2 から開離される。

このようなエレベータ装置では、バッテリー 12 に接続されたスイッチ部 11 と各非常止め装置 5 とが電氣的に接続されているので、調速機 6 で検出されたかご 3 の速度の異常を電氣的な作動信号としてスイッチ部 11 から各非常止め装置 5 へ伝送することができ、かご 3 の速度の異常が検出されてから短時間でかご 3 を制動させることができる。これにより、かご 3 の制動距離を小さくすることができる。しかも、各非常止め装置 5 を容易に同期作動させることができ、かご 3 を安定して停止させることができる。また、非常止め装置 5 は電氣的な作動信号により作動されるので、かご 3 の揺れ等による誤作動も防止することができる。

また、非常止め装置 5 は、楔 19 を上方の案内部 21 側へ変位させるアクチュエータ部 20 と、上方へ変位される楔 19 をかごガイドレール 2 に接する方向へ案内する傾斜面 22 を含む案内部 21 とを有しているので、かご 3 が下降しているときに、楔 19 のかごガイドレール 2 に対する押し付け力を確実に増大させることができる。

また、アクチュエータ部 20 は、楔 19 を上方へ付勢するばね 23 と、ばね 23 の付勢に逆らって楔 19 を下方へ変位させる電磁マグネット 24 とを有しているので、簡単な構成で楔 19 を変位させることができる。

## 実施の形態 2.

図 4 は、この発明の実施の形態 2 によるエレベータ装置を模式的に示す構成図である。図において、かご 3 は、かご出入口 26 が設けられたかご本体 27 と、かご出入口 26 を開閉するかごドア 28 とを有している。昇降路 1 には、かご 3 の速度を検出するかご速度検出手段であるかご速度センサ 31 が設けられている。制御盤 13 内には、かご速度センサ 31 に電氣的に接続された出力部 32 が搭載

されている。出力部 3 2 には、バッテリー 1 2 が電源ケーブル 1 4 を介して接続されている。出力部 3 2 からは、かご 3 の速度を検出するための電力がかご速度センサ 3 1 へ供給される。出力部 3 2 には、かご速度センサ 3 1 からの速度検出信号が入力される。

かご 3 の下部には、かご 3 を制動する制動手段である一对の非常止め装置 3 3 が搭載されている。出力部 3 2 と各非常止め装置 3 3 とは、非常止め用配線 1 7 により互いに電氣的に接続されている。出力部 3 2 からは、かご 3 の速度が第 2 過速度であるときに作動用電力である作動信号が非常止め装置 3 3 へ出力される。非常止め装置 3 3 は、作動信号の入力により作動される。

図 5 は図 4 の非常止め装置 3 3 を示す正面図であり、図 6 は図 5 の作動時の非常止め装置 3 3 を示す正面図である。図において、非常止め装置 3 3 は、かごガイドレール 2 に対して接離可能な制動部材である楔 3 4 と、楔 3 4 の下部に連結されたアクチュエータ部 3 5 と、楔 3 4 の上方に配置され、かご 3 に固定された案内部 3 6 とを有している。楔 3 4 及びアクチュエータ部 3 5 は、案内部 3 6 に対して上下動可能に設けられている。楔 3 4 は、案内部 3 6 に対する上方への変位、即ち案内部 3 6 側への変位に伴って案内部 3 6 によりかごガイドレール 2 に接触する方向へ案内される。

アクチュエータ部 3 5 は、かごガイドレール 2 に対して接離可能な円柱状の接触部 3 7 と、かごガイドレール 2 に接離する方向へ接触部 3 7 を変位させる作動機構 3 8 と、接触部 3 7 及び作動機構 3 8 を支持する支持部 3 9 とを有している。接触部 3 7 は、作動機構 3 8 によって容易に変位できるように楔 3 4 よりも軽くなっている。作動機構 3 8 は、接触部 3 7 をかごガイドレール 2 に接触させている接触位置と接触部 3 7 をかごガイドレール 2 から開離させている開離位置との間で往復変位可能な可動部 4 0 と、可動部 4 0 を変位させる駆動部 4 1 とを有している。

支持部 3 9 及び可動部 4 0 には、支持案内穴 4 2 及び可動案内穴 4 3 がそれぞれ設けられている。支持案内穴 4 2 及び可動案内穴 4 3 のかごガイドレール 2 に対する傾斜角度は、互いに異なっている。接触部 3 7 は、支持案内穴 4 2 及び可動案内穴 4 3 に摺動可能に装着されている。接触部 3 7 は、可動部 4 0 の往復変

位に伴って可動案内穴 4 3 を摺動され、支持案内穴 4 2 の長手方向に沿って変位される。これにより、接触部 3 7 は、かごガイドレール 2 に対して適正な角度で接離される。かご 3 の下降時に接触部 3 7 がかごガイドレール 2 に接触すると、楔 3 4 及びアクチュエータ部 3 5 は制動され、案内部 3 6 側へ変位される。

支持部 3 9 の上部には、水平方向に延びた水平案内穴 4 7 が設けられている。楔 3 4 は、水平案内穴 4 7 に摺動可能に装着されている。即ち、楔 3 4 は、支持部 3 9 に対して水平方向に往復変位可能になっている。

案内部 3 6 は、かごガイドレール 2 を挟むように配置された傾斜面 4 4 及び接触面 4 5 を有している。傾斜面 4 4 は、かごガイドレール 2 との間隔が上方で小さくなるようにかごガイドレール 2 に対して傾斜されている。接触面 4 5 は、かごガイドレール 2 に対して接離可能になっている。楔 3 4 及びアクチュエータ部 3 5 の案内部 3 6 に対する上方への変位に伴って、楔 3 4 は傾斜面 4 4 に沿って変位される。これにより、楔 3 4 及び接触面 4 5 は互いに近づくように変位され、かごガイドレール 2 は楔 3 4 及び接触面 4 5 により挟み付けられる。

図 7 は、図 6 の駆動部 4 1 を示す正面図である。図において、駆動部 4 1 は、可動部 4 0 に取り付けられた付勢部である皿ばね 4 6 と、通電による電磁力により可動部 4 0 を変位させる電磁マグネット 4 8 とを有している。

可動部 4 0 は、皿ばね 4 6 の中央部分に固定されている。皿ばね 4 6 は、可動部 4 0 の往復変位により変形される。皿ばね 4 6 の付勢の向きは、可動部 4 0 の変位による変形により、可動部 4 0 の接触位置（実線）と開離位置（二点破線）との間で反転されるようになっている。可動部 4 0 は、皿ばね 4 6 の付勢により、接触位置及び開離位置にそれぞれ保持される。即ち、かごガイドレール 2 に対する接触部 3 7 の接触状態及び開離状態は、皿ばね 4 6 の付勢により保持される。

電磁マグネット 4 8 は、可動部 4 0 に固定された第 1 電磁部 4 9 と、第 1 電磁部 4 9 に対向して配置された第 2 電磁部 5 0 とを有している。可動部 4 0 は、第 2 電磁部 5 0 に対して変位可能になっている。電磁マグネット 4 8 には、非常止め用配線 1 7 が接続されている。第 1 電磁部 4 9 及び第 2 電磁部 5 0 は、電磁マグネット 4 8 への作動信号の入力により電磁力を発生し、互いに反発される。即ち、第 1 電磁部 4 9 は、電磁マグネット 4 8 への作動信号の入力により、可動部



４０とともに第２電磁部５０から離れる向きへ変位される。

なお、出力部３２は、非常止め機構５の作動後の復帰のための復帰信号を復帰時に出力するようになっている。第１電磁部４９及び第２電磁部５０は、電磁マグネット４８への復帰信号の入力により互いに吸引される。他の構成は実施の形態１と同様である。

次に、動作について説明する。通常運転時には、可動部４０は開離位置に位置しており、接触部３７は皿ばね４６の付勢によりかごガイドレール２から開離されている。接触部３７がかごガイドレール２から開離された状態では、楔３４は、案内部３６との間隔が保たれており、かごガイドレール２から開離されている。

かご速度センサ３１で検出された速度が第１過速度になると、巻上機のブレーキ装置が作動する。この後にもかご３の速度が上昇し、かご速度センサ３１で検出された速度が第２過速度になると、作動信号が出力部３２から各非常止め装置３３へ出力される。作動信号の電磁マグネット４８への入力により、第１電磁部４９及び第２電磁部５０は互いに反発される。この電磁反発力により、可動部４０は接触位置へ変位される。これに伴って、接触部３７はかごガイドレール２に対して接触する方向へ変位される。可動部４０が接触位置に達するまでに、皿ばね４６の付勢の向きは接触位置で可動部４０を保持する向きに反転する。これにより、接触部３７はかごガイドレール２に接触して押し付けられ、楔３４及びアクチュエータ部３５は制動される。

かご３及び案内部３６は制動されずに下降することから、案内部３６は下方の楔３４及びアクチュエータ部３５側へ変位される。この変位により、楔３４は傾斜面４４に沿って案内され、かごガイドレール２は楔３４及び接触面４５によって挟み付けられる。楔３４は、かごガイドレール２への接触により、さらに上方へ変位されてかごガイドレール２と傾斜面４４との間に噛み込む。これにより、かごガイドレール２と楔３４との間、及びかごガイドレール２と接触面４５との間に大きな摩擦力が発生し、かご３が制動される。

復帰時には、出力部３２から復帰信号が電磁マグネット４８へ伝送される。これにより、第１電磁部４９及び第２電磁部５０は互いに吸引され、可動部４０は開離位置へ変位される。これに伴って、接触部３７はかごガイドレール２に対し

て開離する方向へ変位される。可動部 40 が開離位置に達するまでに、皿ばね 46 の付勢の向きは反転し、可動部 40 は開離位置で保持される。この状態で、かご 3 が上昇され、楔 34 及び接触面 45 のかごガイドレール 2 に対する押し付けは解除される。

このようなエレベータ装置では、実施の形態 1 と同様の効果を奏するとともに、かご 3 の速度を検出するためにかご速度センサ 31 が昇降路 1 内に設けられているので、調速機及びガバナロープを用いる必要がなくなり、エレベータ装置全体の据付スペースを小さくすることができる。

また、アクチュエータ部 35 は、かごガイドレール 2 に接離可能な接触部 37 と、かごガイドレール 2 に接離する方向へ接触部 37 を変位させる作動機構 38 とを有しているので、接触部 37 の重量を楔 34 よりも軽くすることにより、作動機構 38 の接触部 37 に対する駆動力を小さくすることができ、作動機構 38 を小形化することができる。さらに、接触部 37 を軽量にすることで、接触部 37 の変位速度も大きくすることができ、制動力の発生までに要する時間を短縮することができる。

また、駆動部 41 は、可動部 40 を接触位置及び開離位置で保持する皿ばね 46 と、通電により可動部 40 を変位させる電磁マグネット 48 とを有しているので、可動部 40 の変位時のみの電磁マグネット 48 への通電で可動部 40 を接触位置あるいは開離位置に確実に保持することができる。

### 実施の形態 3.

図 8 は、この発明の実施の形態 3 によるエレベータ装置を模式的に示す構成図である。図において、かご出入口 26 には、かごドア 28 の開閉状態を検出するドア開閉検出手段であるドア開閉センサ 58 が設けられている。ドア開閉センサ 58 には、制御盤 13 に搭載された出力部 59 が制御ケーブルを介して接続されている。また、出力部 59 には、かご速度センサ 31 が電氣的に接続されている。かご速度センサ 31 からの速度検出信号及びドア開閉センサ 58 からの開閉検出信号は、出力部 59 に入力される。出力部 59 では、速度検出信号及び開閉検出信号の入力により、かご 3 の速度及びかご出入口 26 の開閉状態が把握される。

出力部 5 9 は、非常止め用配線 1 7 を介して非常止め装置 3 3 に接続されている。出力部 5 9 は、かご速度センサ 3 1 からの速度検出信号、及びドア開閉センサ 5 8 からの開閉検出信号により、かご出入口 2 6 が開いた状態でかご 3 が昇降したときに作動信号を出力するようになっている。作動信号は、非常止め用配線 1 7 を通じて非常止め装置 3 3 へ伝送される。他の構成は実施の形態 2 と同様である。

このようなエレベータ装置では、かご 3 の速度を検出するかご速度センサ 3 1 と、かごドア 2 8 の開閉状態を検出するドア開閉センサ 5 8 とが出力部 5 9 に電氣的に接続され、かご出入口 2 6 が開いた状態でかご 3 が下降したときに、作動信号が出力部 5 9 から非常止め装置 3 3 へ出力されるようになっているので、かご出入口 2 6 が開いた状態でのかご 3 の下降を防止することができる。

なお、非常止め装置 3 3 を上下逆にしたものをもさらにかご 3 に装着してもよい。このようにすれば、かご出入口 2 6 が開いた状態でのかご 3 の上昇も防止することができる。

#### 実施の形態 4 .

図 9 は、この発明の実施の形態 4 によるエレベータ装置を模式的に示す構成図である。図において、主ロープ 4 には、主ロープ 4 の切断を検出するロープ切れ検出手段である切断検出導線 6 1 が挿通されている。切断検出導線 6 1 には、微弱電流が流されている。主ロープ 4 の切断の有無は、微弱電流の通電の有無により検出される。切断検出導線 6 1 には、制御盤 1 3 に搭載された出力部 6 2 が電氣的に接続されている。切断検出導線 6 1 が切断されると、切断検出導線 6 1 の通電の遮断信号であるロープ切断信号が出力部 6 2 に入力される。出力部 6 2 にはまた、かご速度センサ 3 1 が電氣的に接続されている。

出力部 6 2 は、非常止め用配線 1 7 を介して非常止め装置 3 3 に接続されている。出力部 6 2 は、かご速度センサ 3 1 からの速度検出信号、及び切断検出導線 6 1 からのロープ切断信号により、主ロープ 4 の切断時に作動信号を出力するようになっている。作動信号は、非常止め用配線 1 7 を通じて非常止め装置 3 3 へ伝送される。他の構成は実施の形態 2 と同様である。

このようなエレベータ装置では、かご 3 の速度を検出するかご速度センサ 3 1 と、主ロープ 4 の切断を検出する切断検出導線 6 1 とが出力部 6 2 に電氣的に接続され、主ロープ 4 の切断時に作動信号が出力部 6 2 から非常止め装置 3 3 へ出力されるようになっているので、かご 3 の速度の検出及び主ロープ 4 の切断の検出により異常速度で下降するかご 3 をさらに確実に制動させることができる。

なお、上記の例では、ロープ切れ検出手段として、主ロープ 4 に挿通された切断検出導線 6 1 の通電の有無を検出する方法が用いられているが、例えば主ロープ 4 のテンションの変化を測定する方法を用いてもよい。この場合、主ロープ 4 のロープ止めにテンション測定器が設置される。

#### 実施の形態 5.

図 10 は、この発明の実施の形態 5 によるエレベータ装置を模式的に示す構成図である。図において、昇降路 1 内には、かご 3 の位置を検出するかご位置検出手段であるかご位置センサ 6 5 が設けられている。かご位置センサ 6 5 及びかご速度センサ 3 1 は、制御盤 1 3 に搭載された出力部 6 6 に電氣的に接続されている。出力部 6 6 は、通常運転時のかご 3 の位置、速度、加減速度及び停止階等の情報を含む制御パターンが記憶されたメモリ部 6 7 を有している。出力部 6 6 には、かご速度センサ 3 1 からの速度検出信号、及びかご位置センサ 6 5 からのかご位置信号が入力される。

出力部 6 6 は、非常止め用配線 1 7 を介して非常止め装置 3 3 に接続されている。出力部 6 6 では、速度検出信号及びかご位置信号によるかご 3 の速度及び位置（実測値）と、メモリ部 6 7 に記憶された制御パターンによるかご 3 の速度及び位置（設定値）とが比較されるようになっている。出力部 6 6 は、実測値と設定値との偏差が所定の閾値を超えたときに作動信号を非常止め装置 3 3 へ出力するようになっている。ここで、所定の閾値とは、かご 3 が通常の制動により昇降路 1 の端部に衝突することなく停止するための最低限の実測値と設定値との偏差である。他の構成は実施の形態 2 と同様である。

このようなエレベータ装置では、出力部 6 6 は、かご速度センサ 3 1 及びかご位置センサ 6 5 からの実測値と制御パターンの設定値との偏差が所定の閾値を超

えたときに作動信号を出力するようになっているので、かご 3 の昇降路 1 の端部への衝突を防止することができる。

#### 実施の形態 6.

図 11 は、この発明の実施の形態 6 によるエレベータ装置を模式的に示す構成図である。図において、昇降路 1 内には、第 1 かごである上かご 71 と、上かご 71 の下方に位置する第 2 かごである下かご 72 とが配置されている。上かご 71 及び下かご 72 は、かごガイドレール 2 に案内されて昇降路 1 内を昇降される。昇降路 1 内の上端部には、上かご 71 及び上かご用釣合おもり（図示しない）を昇降させる第 1 巻上機（図示しない）と、下かご 72 及び下かご用釣合おもり（図示しない）を昇降させる第 2 巻上機（図示しない）とが設置されている。第 1 巻上機の駆動シープには第 1 主ロープ（図示しない）が、第 2 巻上機の駆動シープには第 2 主ロープ（図示しない）がそれぞれ巻き掛けられている。上かご 71 及び上かご用釣合おもりは第 1 主ロープにより吊り下げられ、下かご 72 及び下かご用釣合おもりは第 2 主ロープにより吊り下げられている。

昇降路 1 内には、上かご 71 の速度及び下かご 72 の速度を検出するかご速度検出手段である上かご速度センサ 73 及び下かご速度センサ 74 が設けられている。また、昇降路 1 内には、上かご 71 の位置及び下かご 72 の位置を検出するかご位置検出手段である上かご位置センサ 75 及び下かご位置センサ 76 が設けられている。

なお、かご動作検出手段は、上かご速度センサ 73、下かご速度センサ 74、上かご位置センサ 75 及び下かご位置センサ 76 を有している。

上かご 71 の下部には、実施の形態 2 で用いられる非常止め装置 33 と同様の構成の制動手段である上かご用非常止め装置 77 が搭載されている。下かご 72 の下部には、上かご用非常止め装置 77 と同様の構成の制動手段である下かご用非常止め装置 78 が搭載されている。

制御盤 13 内には、出力部 79 が搭載されている。出力部 79 には、上かご速度センサ 73、下かご速度センサ 74、上かご位置センサ 75 及び下かご位置センサ 76 が電氣的に接続されている。また、出力部 79 には、バッテリー 12 が電

源ケーブル 14 を介して接続されている。上かご速度センサ 73 からの上かご速度検出信号、下かご速度センサ 74 からの下かご速度検出信号、上かご位置センサ 75 からの上かご位置検出信号、及び下かご位置センサ 76 からの下かご位置検出信号は、出力部 79 へ入力される。即ち、出力部 79 には、かご動作検出手段からの情報が入力される。

出力部 79 は、非常止め用配線 17 を介して上かご用非常止め装置 77 及び下かご用非常止め装置 78 に接続されている。また、出力部 79 は、かご動作検出手段からの情報により、上かご 71 あるいは下かご 72 の昇降路 1 の端部への衝突の有無、及び上かご 71 と下かご 72 との衝突の有無を予測し、衝突が予測されたときに作動信号を上かご用非常止め装置 77 及び下かご用非常止め装置 78 へ出力するようになっている。上かご用非常止め装置 77 及び下かご用非常止め装置 78 は、作動信号の入力により作動される。

なお、監視部は、かご動作検出手段と出力部 79 とを有している。上かご 71 及び下かご 72 の走行状態は、監視部により監視される。他の構成は実施の形態 2 と同様である。

次に、動作について説明する。出力部 79 では、かご動作検出手段からの情報の出力部 79 への入力により、上かご 71 あるいは下かご 72 の昇降路 1 の端部への衝突の有無、及び上かご 71 と下かご 72 との衝突の有無が予測される。例えば上かご 71 を吊り下げている第 1 主ロープの切断により上かご 71 と下かご 72 との衝突が出力部 79 で予測されたとき、出力部 79 から上かご用非常止め装置 77 及び下かご用非常止め装置 78 へ作動信号が出力される。これにより、上かご用非常止め装置 77 及び下かご用非常止め装置 78 は作動され、上かご 71 及び下かご 72 は制動される。

このようなエレベータ装置では、監視部が、同一昇降路 1 内を昇降する上かご 71 及び下かご 72 のそれぞれの実際の動きを検出するかご動作検出手段と、かご動作検出手段からの情報により上かご 71 と下かご 72 との衝突の有無を予測し、衝突が予測されたときに作動信号を上かご用非常止め装置 77 及び下かご用非常止め装置 78 へ出力する出力部 79 を有しているので、上かご 71 及び下かご 72 のそれぞれの速度が設定過速度に達していなくても、上かご 71 と下かご

7 2 との衝突が予測されるときには、上かご用非常止め装置 7 7 及び下かご用非常止め装置 7 8 を作動させることができ、上かご 7 1 と下かご 7 2 との衝突を回避することができる。

また、かご動作検出手段が上かご速度センサ 7 3、下かご速度センサ 7 4、上かご位置センサ 7 5 及び上かご位置センサ 7 6 を有しているので、上かご 7 1 及び下かご 7 2 のそれぞれの実際の動きを簡単な構成で容易に検出することができる。

なお、上記の例では、出力部 7 9 は制御盤 1 3 内に搭載されているが、上かご 7 1 及び下かご 7 2 のそれぞれに出力部 7 9 を搭載してもよい。この場合、図 1 2 に示すように、上かご速度センサ 7 3、下かご速度センサ 7 4、上かご位置センサ 7 5 及び下かご位置センサ 7 6 は、上かご 7 1 に搭載された出力部 7 9、及び下かご 7 2 に搭載された出力部 7 9 の両方にそれぞれ電氣的に接続される。

また、上記の例では、出力部 7 9 は、上かご用非常止め装置 7 7 及び下かご用非常止め装置 7 8 の両方へ作動信号を出力するようになっているが、かご動作検出手段からの情報に応じて、上かご用非常止め装置 7 7 及び下かご用非常止め装置 7 8 の一方のみへ作動信号を出力するようにしてもよい。この場合、出力部 7 9 では、上かご 7 1 と下かご 7 2 との衝突の有無が予測されるとともに、上かご 7 1 及び下かご 7 2 のそれぞれの動きの異常の有無も判断される。作動信号は、上かご 7 1 及び下かご 7 2 のうちの異常な動きをする方に搭載された非常止め装置のみへ出力部 7 9 から出力される。

#### 実施の形態 7.

図 1 3 は、この発明の実施の形態 7 によるエレベータ装置を模式的に示す構成図である。図において、上かご 7 1 には出力部である上かご用出力部 8 1 が搭載され、下かご 7 2 には出力部である下かご用出力部 8 2 が搭載されている。上かご用出力部 8 1 には、上かご速度センサ 7 3、上かご位置センサ 7 5 及び下かご位置センサ 7 6 が電氣的に接続されている。下かご用出力部 8 2 には、下かご速度センサ 7 4、下かご位置センサ 7 6 及び上かご位置センサ 7 5 が電氣的に接続されている。

上かご出力部 8 1 は、上かご 7 1 に設置された伝送手段である上かご非常止め用配線 8 3 を介して上かご用非常止め装置 7 7 に電氣的に接続されている。また、上かご出力部 8 1 は、上かご速度センサ 7 3、上かご位置センサ 7 5 及び下かご位置センサ 7 6 からのそれぞれの情報（以下この実施の形態において、「上かご用検出情報」という）により、上かご 7 1 の下かご 7 2 への衝突の有無を予測し、衝突が予測されたときに上かご用非常止め装置 7 7 へ作動信号を出力するようになっている。さらに、上かご出力部 8 1 は、上かご用検出情報が入力されたときに、下かご 7 2 が通常運転時の最大速度で上かご 7 1 側へ走行していると仮定して上かご 7 1 の下かご 7 2 への衝突の有無を予測するようになっている。

下かご出力部 8 2 は、下かご 7 2 に設置された伝送手段である下かご非常止め用配線 8 4 を介して下かご用非常止め装置 7 8 に電氣的に接続されている。また、下かご出力部 8 2 は、下かご速度センサ 7 4、下かご位置センサ 7 6 及び上かご位置センサ 7 5 からのそれぞれの情報（以下この実施の形態において、「下かご用検出情報」という）により、下かご 7 2 の上かご 7 1 への衝突の有無を予測し、衝突が予測されたときに下かご用非常止め装置 7 8 へ作動信号を出力するようになっている。さらに、下かご出力部 8 2 は、下かご用検出情報が入力されたときに、上かご 7 1 が通常運転時の最大速度で下かご 7 2 側へ走行していると仮定して下かご 7 2 の上かご 7 1 への衝突の有無を予測するようになっている。

上かご 7 1 及び下かご 7 2 は、通常時には、上かご用非常止め装置 7 7 及び下かご用非常止め装置 7 8 が作動しないように互いに十分な間隔を置いて運転制御される。他の構成は実施の形態 6 と同様である。

次に、動作について説明する。例えば上かご 7 1 を吊り下げている第 1 主ロープの切断により上かご 7 1 が下かご 7 2 側へ落下して、上かご 7 1 が下かご 7 2 に近づくと、上かご出力部 8 1 では上かご 7 1 と下かご 7 2 との衝突が予測され、下かご出力部 8 2 では上かご 7 1 と下かご 7 2 との衝突が予測される。これにより、上かご出力部 8 1 からは上かご用非常止め装置 7 7 へ、下かご出力部 8 2 からは下かご用非常止め装置 7 8 へ作動信号がそれぞれ出力される。こ



れにより、上かご用非常止め装置 7 7 及び下かご用非常止め装置 7 8 は作動され、上かご 7 1 及び下かご 7 2 は制動される。

このようなエレベータ装置では、実施の形態 6 と同様な効果を奏するとともに、上かご速度センサ 7 3 が上かご用出力部 8 1 のみに電氣的に接続され、下かご速度センサ 7 4 が下かご用出力部 8 2 のみに電氣的に接続されているので、上かご速度センサ 7 3 と下かご用出力部 8 2 との間、及び下かご速度センサ 7 4 と上かご用出力部 8 1 との間に電気配線を設ける必要がなくなり、電気配線の設置作業を簡素化することができる。

#### 実施の形態 8 .

図 1 4 は、この発明の実施の形態 8 によるエレベータ装置を模式的に示す構成図である。図において、上かご 7 1 及び下かご 7 2 には、上かご 7 1 と下かご 7 2 との間の距離を検出するかご間距離検出手段であるかご間距離センサ 9 1 が搭載されている。かご間距離センサ 9 1 は、上かご 7 1 に搭載されたレーザ照射部と、下かご 7 2 に搭載された反射部とを有している。上かご 7 1 と下かご 7 2 との間の距離は、レーザ照射部と反射部との間のレーザ光の往復時間によりかご間距離センサ 9 1 により求められる。

上かご用出力部 8 1 には、上かご速度センサ 7 3、下かご速度センサ 7 4、上かご位置センサ 7 5 及びかご間距離センサ 9 1 が電氣的に接続されている。下かご用出力部 8 2 には、上かご速度センサ 7 3、下かご速度センサ 7 4、下かご位置センサ 7 6 及びかご間距離センサ 9 1 が電氣的に接続されている。

上かご用出力部 8 1 は、上かご速度センサ 7 3、下かご速度センサ 7 4、上かご位置センサ 7 5 及びかご間距離センサ 9 1 からのそれぞれの情報（以下この実施の形態において、「上かご用検出情報」という）により、上かご 7 1 の下かご 7 2 への衝突の有無を予測し、衝突が予測されたときに上かご用非常止め装置 7 7 へ作動信号を出力するようになっている。

下かご用出力部 8 2 は、上かご速度センサ 7 3、下かご速度センサ 7 4、下かご位置センサ 7 6 及びかご間距離センサ 9 1 からのそれぞれの情報（以下この実施の形態において、「下かご用検出情報」という）により、下かご 7 2 の上かご

71への衝突の有無を予測し、衝突が予測されたときに下かご用非常止め装置78へ作動信号を出力するようになっている。他の構成は実施の形態7と同様である。

このようなエレベータ装置では、出力部79がかご間距離センサ91からの情報により上かご71と下かご72との衝突の有無を予測するようになっているので、上かご71と下かご72との衝突の有無の予測をさらに確実にすることができる。

なお、上記実施の形態6～8によるエレベータ装置に、実施の形態3のドア開閉センサ58を適用して出力部に開閉検出信号が入力されるようにしてもよいし、実施の形態4の切断検出導線61を適用して出力部にロープ切断信号が入力されるようにしてもよい。

また、上記実施の形態2～8では、駆動部は、第1電磁部49及び第1電磁部50の電磁反発力あるいは電磁吸引力を利用して駆動されているが、例えば導電性の反発板に発生する渦電流を利用して駆動されるようになっていてもよい。この場合、図15に示すように、電磁マグネット48には作動信号としてパルス電流が供給され、可動部40に固定された反発板51に発生する渦電流と電磁マグネット48からの磁界との相互作用によって、可動部40が変位される。

また、上記実施の形態2～8では、かご速度検出手段は昇降路1に設けられているが、かごに搭載されていてもよい。この場合、かご速度検出手段からの速度検出信号は、制御ケーブルを介して出力部へ伝送される。

#### 実施の形態9.

図16は、この発明の実施の形態9による非常止め装置を示す平断面図である。図において、非常止め装置155は、楔34と、楔34の下部に連結されたアクチュエータ部156と、楔34の上方に配置され、かご3に固定された案内部36とを有している。アクチュエータ部156は、案内部36に対して楔34とともに上下動可能になっている。

アクチュエータ部156は、かごガイドレール2に対して接離可能な一対の接触部157と、各接触部157にそれぞれ連結された一対のリンク部材158a、

158bと、各接触部157がかごガイドレール2に接離する方向へ一方のリンク部材158aを他方のリンク部材158bに対して変位させる作動機構159と、各接触部157、各リンク部材158a、158b及び作動機構159を支持する支持部160とを有している。支持部160には、楔34に通された水平軸170が固定されている。楔34は、水平方向に水平軸170に対して往復変位可能になっている。

各リンク部材158a、158bは、一端部から他端部に至るまでの間の部分で互いに交差されている。また、支持部160には、各リンク部材158a、158bの互いに交差された部分で各リンク部材158a、158bを回動可能に連結する連結部材161が設けられている。さらに、一方のリンク部材158aは、他方のリンク部材158bに対して連結部161を中心に回動可能に設けられている。

各接触部157は、リンク部材158a、158bの各他端部が互いに近づく方向へ変位されることにより、かごガイドレール2に接する方向へそれぞれ変位される。また、各接触部157は、リンク部材158a、158bの各他端部が互いに離れる方向へ変位されることにより、かごガイドレール2から離れる方向へそれぞれ変位される。

作動機構159は、リンク部材158a、158bの各他端部の間に配置されている。また、作動機構159は、各リンク部材158a、158bに支持されている。さらに、作動機構159は、一方のリンク部材158aに連結された棒状の可動部162と、他方のリンク部材158bに固定され、可動部162を往復変位させる駆動部163とを有している。作動機構159は、各リンク部材158a、158bとともに、連結部材161を中心に回動可能になっている。

可動部162は、駆動部163内に收容された可動鉄心164と、可動鉄心164とリンク部材158aとを互いに連結する連結棒165とを有している。また、可動部162は、各接触部157がかごガイドレール2に接触する接触位置と、各接触部157がかごガイドレール2から開離される開離位置との間で往復変位可能になっている。

駆動部163は、可動鉄心164の変位を規制する一対の規制部166a、1

66bと各規制部166a, 166bを互いに連結する側壁部166cを含み可動鉄心164を囲繞する固定鉄心166と、固定鉄心166内に收容され、通電により一方の規制部166aに接する方向へ可動鉄心164を変位させる第1コイル167と、固定鉄心166内に收容され、通電により他方の規制部166bに接する方向へ可動鉄心164を変位させる第2コイル168と、第1コイル167及び第2コイル168の間に配置された環状の永久磁石169とを有している。

一方の規制部166aは、可動部162が開離位置にあるときに可動鉄心164が当接されるように配置されている。また、他方の規制部166bは、可動部162が接触位置にあるときに可動鉄心164が当接されるように配置されている。

第1コイル167及び第2コイル168は、可動部162を囲む環状の電磁コイルである。また、第1コイル167は永久磁石169と一方の規制部166aとの間に配置され、第2コイル168は永久磁石169と他方の規制部166bとの間に配置されている。

可動鉄心164が一方の規制部166aに当接されている状態では、磁気抵抗となる空間が可動鉄心164と他方の規制部166bとの間に存在するので、永久磁石169の磁束量は、第2コイル168側よりも第1コイル167側で多くなり、可動鉄心164は一方の規制部166aに当接されたまま保持される。

また、可動鉄心164が他方の規制部166bに当接されている状態では、磁気抵抗となる空間が可動鉄心164と一方の規制部166aとの間に存在するので、永久磁石169の磁束量は、第1コイル167側よりも第2コイル168側で多くなり、可動鉄心164は他方の規制部166bに当接されたまま保持される。

第2コイル168には、出力部32からの作動信号である電力が入力されるようになっている。また、第2コイル168は、一方の規制部166aへの可動鉄心164の当接を保持する力に逆らう磁束を作動信号の入力により発生するようになっている。また、第1コイル167には、出力部32からの復帰信号である電力が入力されるようになっている。また、第1コイル167は、他方の規制部

1 6 6 b への可動鉄心 1 6 4 の当接を保持する力に逆らう磁束を復帰信号の入力により発生するようになっている。

他の構成は実施の形態 2 と同様である。

次に、動作について説明する。通常運転時には、可動部 1 6 2 は開離位置に位置しており、可動鉄心 1 6 4 は永久磁石 1 6 9 による保持力で一方の規制部 1 6 6 a に当接されている。可動鉄心 1 6 4 が一方の規制部 1 6 6 a に当接されている状態では、楔 3 4 は、案内部 3 6 との間隔が保たれており、かごガイドレール 2 から開離されている。

この後、実施の形態 2 と同様に、作動信号が出力部 3 2 から各非常止め装置 1 5 5 へ出力されることにより、第 2 コイル 1 6 8 に通電される。これにより、第 2 コイル 1 6 8 の周囲に磁束が発生し、可動鉄心 1 6 4 は、他方の規制部 1 6 6 b に近づく方向へ変位され、開離位置から接触位置に変位される。このとき、各接触部 1 5 7 は、互いに近づく方向へ変位され、かごガイドレール 2 に接触する。これにより、楔 3 4 及びアクチュエータ部 1 5 5 は制動される。

この後、案内部 3 6 は降下され続け、楔 3 4 及びアクチュエータ部 1 5 5 に近づく。これにより、楔 3 4 は傾斜面 4 4 に沿って案内され、かごガイドレール 2 は楔 3 4 及び接触面 4 5 によって挟み付けられる。この後、実施の形態 2 と同様に動作し、かご 3 が制動される。

復帰時には、復帰信号が出力部 3 2 から第 1 コイル 1 6 7 へ伝送される。これにより、第 1 コイル 1 6 7 の周囲に磁束が発生し、可動鉄心 1 6 4 が接触位置から開離位置に変位される。この後、実施の形態 2 と同様にして、楔 3 4 及び接触面 4 5 のかごガイドレール 2 に対する押し付けが解除される。

このようなエレベータ装置では、作動機構 1 5 9 が各リンク部材 1 5 8 a, 1 5 8 b を介して一対の接触部 1 5 7 を変位させるようになっているので、実施の形態 2 と同様の効果を奏するとともに、一対の接触部 1 5 7 を変位させるための作動機構 1 5 9 の数を少なくすることができる。

実施の形態 1 0.

図 1 7 は、この発明の実施の形態 1 0 による非常止め装置を示す一部破断側面

図である。図において、非常止め装置 175 は、楔 34 と、楔 34 の下部に連結されたアクチュエータ部 176 と、楔 34 の上方に配置され、かご 3 に固定された案内部 36 とを有している。

アクチュエータ部 176 は、実施の形態 9 と同様の構成とされた作動機構 159 と、作動機構 159 の可動部 162 の変位により変位されるリンク部材 177 とを有している。

作動機構 159 は、可動部 162 がかご 3 に対して水平方向へ往復変位されるように、かご 3 の下部に固定されている。リンク部材 177 は、かご 3 の下部に固定された固定軸 180 に回動可能に設けられている。固定軸 180 は、作動機構 159 の下方に配置されている。

リンク部材 177 は、固定軸 180 を起点にそれぞれ異なる方向へ延びる第 1 リンク部 178 及び第 2 リンク部 179 を有し、リンク部材 177 の全体形状としては、略へ字状になっている。即ち、第 2 リンク部 179 は、第 1 リンク部 178 に固定されており、第 1 リンク部 178 及び第 2 リンク部 179 は、固定軸 180 を中心に一体に回動可能になっている。

第 1 リンク部 178 の長さは、第 2 リンク部 179 の長さよりも長くなっている。また、第 1 リンク部 178 の先端部には、長穴 182 が設けられている。楔 34 の下部には、長穴 182 にスライド可能に通されたスライドピン 183 が固定されている。即ち、第 1 リンク部 178 の先端部には、楔 34 がスライド可能に接続されている。第 2 リンク部 179 の先端部には、可動部 162 の先端部が連結ピン 181 を介して回動可能に接続されている。

リンク部材 177 は、楔 34 を案内部 36 の下方で開離させている開離位置と、かごガイドレールと案内部 36 との間に楔 34 を噛み込ませている作動位置との間で往復変位可能になっている。可動部 162 は、リンク部材 177 が開離位置にあるときに駆動部 163 から突出され、リンク部材 177 が作動位置にあるときに駆動部 163 へ後退されている。

次に、動作について説明する。通常運転時には、リンク部材 177 は可動部 162 の駆動部 163 への後退により、開離位置に位置している。このとき、楔 34 は、案内部 36 との間隔が保たれており、かごガイドレールから開離されてい

る。

この後、実施の形態 2 と同様に、作動信号が出力部 3 2 から各非常止め装置 1 7 5 へ出力され、可動部 1 6 2 が前進される。これにより、リンク部材 1 7 7 は、固定軸 1 8 0 を中心に回動され、作動位置へ変位される。これにより、楔 3 4 は、案内部 3 6 及びかごガイドレールに接触し、案内部 3 6 とかごガイドレールとの間に噛み込む。これにより、かご 3 は制動される。

復帰時には、復帰信号が出力部 3 2 から非常止め装置 1 7 5 へ伝送され、可動部 1 6 2 が後退される方向へ付勢される。この状態で、かご 3 を上昇させ、案内部 3 6 とかごガイドレールとの間への楔 3 4 の噛み込みを解除する。

このようなエレベータ装置でも、実施の形態 2 と同様の効果を奏することができる。

#### 実施の形態 1 1 .

図 1 8 は、この発明の実施の形態 1 1 によるエレベータ装置を模式的に示す構成図である。図において、昇降路 1 内上部には、駆動装置である巻上機 1 0 1 と、巻上機 1 0 1 に電氣的に接続され、エレベータの運転を制御する制御盤 1 0 2 とが設置されている。巻上機 1 0 1 は、モータを含む駆動装置本体 1 0 3 と、複数本の主ロープ 4 が巻き掛けられ、駆動装置本体 1 0 3 により回転される駆動シーブ 1 0 4 とを有している。巻上機 1 0 1 には、各主ロープ 4 が巻き掛けられたそれら車 1 0 5 と、かご 3 を減速させるために駆動シーブ 1 0 4 の回転を制動する制動手段である巻上機用ブレーキ装置（減速用制動装置） 1 0 6 とが設けられている。かご 3 及び釣合おもり 1 0 7 は、各主ロープ 4 により昇降路 1 内に吊り下げられている。かご 3 及び釣合おもり 1 0 7 は、巻上機 1 0 1 の駆動により昇降路 1 内を昇降される。

非常止め装置 3 3、巻上機用ブレーキ装置 1 0 6 及び制御盤 1 0 2 は、エレベータの状態を常時監視する監視装置 1 0 8 に電氣的に接続されている。監視装置 1 0 8 には、かご 3 の位置を検出するかご位置検出部であるかご位置センサ 1 0 9 と、かご 3 の速度を検出するかご速度検出部であるかご速度センサ 1 1 0 と、かご 3 の加速度を検出するかご加速度検出部であるかご加速度センサ 1 1 1 とが

それぞれ電氣的に接続されている。かご位置センサ 109、かご速度センサ 110 及びかご加速度センサ 111 は、昇降路 1 内に設けられている。

なお、エレベータの状態を検出する検出手段 112 は、かご位置センサ 109、かご速度センサ 110 及びかご加速度センサ 111 を有している。また、かご位置センサ 109 としては、かご 3 の移動に追従して回転する回転体の回転量を計測することによりかご 3 の位置を検出するエンコーダ、直線的な動きの変位量を測定することによりかご 3 の位置を検出するリニアエンコーダ、あるいは、例えば昇降路 1 内に設けられた投光器及び受光器とかご 3 に設けられた反射板とを有し、投光器の投光から受光器の受光までにかかる時間を測定することによりかご 3 の位置を検出する光学式の変位測定器等が挙げられる。

監視装置 108 は、エレベータの異常の有無を判断するための基準となる複数種（この例では 2 種）の異常判断基準（設定データ）があらかじめ記憶された記憶部（メモリ部） 113 と、検出手段 112 及び記憶部 113 のそれぞれの情報によりエレベータの異常の有無を検出する出力部（演算部） 114 とを有している。この例では、かご 3 の速度についての異常判断基準であるかご速度異常判断基準と、かご 3 の加速度についての異常判断基準であるかご加速度異常判断基準とが記憶部 113 に記憶されている。

図 19 は、図 18 の記憶部 113 に記憶されたかご速度異常判断基準を示すグラフである。図において、昇降路 1 内でのかご 3 の昇降区間（一方の終端階と他方の終端階との間の区間）には、一方及び他方の終端階近傍でかご 3 が加減速される加減速区間と、各加減速区間の間でかご 3 が一定の速度で移動する定速区間とが設けられている。

かご速度異常判断基準には、3 段階の検出パターンがかご 3 の位置に対応させて設定されている。即ち、かご速度異常判断基準には、通常運転時のかご 3 の速度である通常速度検出パターン（通常レベル） 115 と、通常速度検出パターン 115 よりも大きな値とされた第 1 異常速度検出パターン（第 1 異常レベル） 116 と、第 1 異常速度検出パターン 116 よりも大きな値とされた第 2 異常速度検出パターン（第 2 異常レベル） 117 とが、それぞれかご 3 の位置に対応させて設定されている。



通常速度検出パターン 115、第1異常速度検出パターン 116 及び第2異常速度検出パターン 117 は、定速区間では一定値となるように、加減速区間では終端階へ向けて連続的に小さくなるようにそれぞれ設定されている。また、第1異常速度検出パターン 116 と通常速度検出パターン 115 との差、及び第2異常速度検出パターン 117 と第1異常速度検出パターン 116 との差は、昇降区間のすべての位置でほぼ一定となるようにそれぞれ設定されている。

図20は、図18の記憶部 113 に記憶されたかご加速度異常判断基準を示すグラフである。図において、かご加速度異常判断基準には、3段階の検出パターンがかご3の位置に対応させて設定されている。即ち、かご加速度異常判断基準には、通常運転時のかご3の加速度である通常加速度検出パターン（通常レベル） 118 と、通常加速度検出パターン 118 よりも大きな値とされた第1異常加速度検出パターン（第1異常レベル） 119 と、第1異常加速度検出パターン 119 よりも大きな値とされた第2異常加速度検出パターン（第2異常レベル） 120 とが、それぞれかご3の位置に対応させて設定されている。

通常加速度検出パターン 118、第1異常加速度検出パターン 119 及び第2異常加速度検出パターン 120 は、定速区間ではゼロ値となるように、一方の加減速区間では正の値となるように、他方の加減速区間では負の値となるようにそれぞれ設定されている。また、第1異常加速度検出パターン 119 と通常加速度検出パターン 118 との差、及び第2異常加速度検出パターン 120 と第1異常加速度検出パターン 119 との差は、昇降区間のすべての位置でほぼ一定となるようにそれぞれ設定されている。

即ち、記憶部 113 には、通常速度検出パターン 115、第1異常速度検出パターン 116 及び第2異常速度検出パターン 117 がかご速度異常判断基準として記憶され、通常加速度検出パターン 118、第1異常加速度検出パターン 119 及び第2異常加速度検出パターン 120 がかご加速度異常判断基準として記憶されている。

出力部 114 には、非常止め装置 33、制御盤 102、巻上機用ブレーキ装置 106、検出手段 112 及び記憶部 113 がそれぞれ電氣的に接続されている。また、出力部 114 には、かご位置センサ 109 からの位置検出信号が、かご速

度センサ 1 1 0 からの速度検出信号が、かご加速度センサ 1 1 1 からの加速度検出信号がそれぞれ経時的に継続して入力される。出力部 1 1 4 では、位置検出信号の入力に基づいてかご 3 の位置が算出され、また速度検出信号及び加速度検出信号のそれぞれの入力に基づいて、かご 3 の速度及びかご 3 の加速度が複数種（この例では 2 種）の異常判断要素としてそれぞれ算出される。

出力部 1 1 4 は、かご 3 の速度が第 1 異常速度検出パターン 1 1 6 を超えたとき、あるいはかご 3 の加速度が第 1 異常加速度検出パターン 1 1 9 を超えたときに、巻上機用ブレーキ装置 1 0 4 へ作動信号（トリガ信号）を出力するようになっている。また、出力部 1 1 4 は、巻上機用ブレーキ装置 1 0 4 への作動信号の出力と同時に、巻上機 1 0 1 の駆動を停止させるための停止信号を制御盤 1 0 2 へ出力するようになっている。さらに、出力部 1 1 4 は、かご 3 の速度が第 2 異常速度検出パターン 1 1 7 を超えたとき、あるいはかご 3 の加速度が第 2 異常加速度検出パターン 1 2 0 を超えたときに、巻上機用ブレーキ装置 1 0 4 及び非常止め装置 3 3 へ作動信号を出力するようになっている。即ち、出力部 1 1 4 は、かご 3 の速度及び加速度の異常の程度に応じて、作動信号を出力する制動手段を決定するようになっている。

他の構成は実施の形態 2 と同様である。

次に、動作について説明する。かご位置センサ 1 0 9 からの位置検出信号、かご速度センサ 1 1 0 からの速度検出信号、及びかご加速度センサ 1 1 1 からの加速度検出信号が出力部 1 1 4 に入力されると、出力部 1 1 4 では、各検出信号の入力に基づいて、かご 3 の位置、速度及び加速度が算出される。この後、出力部 1 1 4 では、記憶部 1 1 3 からそれぞれ取得されたかご速度異常判断基準及びかご加速度異常判断基準と、各検出信号の入力に基づいて算出されたかご 3 の速度及び加速度とが比較され、かご 3 の速度及び加速度のそれぞれの異常の有無が検出される。

通常運転時には、かご 3 の速度が通常速度検出パターンとほぼ同一の値となっており、かご 3 の加速度が通常加速度検出パターンとほぼ同一の値となっているので、出力部 1 1 4 では、かご 3 の速度及び加速度のそれぞれに異常がないことが検出され、エレベータの通常運転が継続される。

例えば、何らかの原因で、かご3の速度が異常に上昇し第1異常速度検出パターン116を超えた場合には、かご3の速度に異常があることが出力部114で検出され、作動信号が巻上機用ブレーキ装置106へ、停止信号が制御盤102へ出力部114からそれぞれ出力される。これにより、巻上機101が停止されるとともに、巻上機用ブレーキ装置106が作動され、駆動シーブ104の回転が制動される。

また、かご3の加速度が異常に上昇し第1異常加速度設定値119を超えた場合にも、作動信号及び停止信号が巻上機用ブレーキ装置106及び制御盤102へ出力部114からそれぞれ出力され、駆動シーブ104の回転が制動される。

巻上機用ブレーキ装置106の作動後、かご3の速度がさらに上昇し第2異常速度設定値117を超えた場合には、巻上機用ブレーキ装置106への作動信号の出力を維持したまま、出力部114からは非常止め装置33へ作動信号が出力される。これにより、非常止め装置33が作動され、実施の形態2と同様の動作によりかご3が制動される。

また、巻上機用ブレーキ装置106の作動後、かご3の加速度がさらに上昇し第2異常加速度設定値120を超えた場合にも、巻上機用ブレーキ装置106への作動信号の出力を維持したまま、出力部114から非常止め装置33へ作動信号が出力され、非常止め装置33が作動される。

このようなエレベータ装置では、監視装置108がエレベータの状態を検出する検出手段112からの情報に基づいてかご3の速度及びかご3の加速度を取得し、取得したかご3の速度及びかご3の加速度のうちいずれかの異常を判断したときに巻上機用ブレーキ装置106及び非常止め装置33の少なくともいずれかに作動信号を出力するようになっているので、監視装置108によるエレベータの異常の検知をより早期にかつより確実にすることができ、エレベータの異常が発生してからかご3への制動力が発生するまでにかかる時間をより短くすることができる。即ち、かご3の速度及びかご3の加速度という複数種の異常判断要素の異常の有無が監視装置108によりそれぞれ別個に判断されるので、監視装置108によるエレベータの異常の検知をより早期にかつより確実にすることができ、エレベータの異常が発生してからかご3への制動力が発生するまでにかかる

時間を短くすることができる。

また、監視装置 108 は、かご 3 の速度の異常の有無を判断するためのかご速度異常判断基準、及びかご 3 の加速度の異常の有無を判断するためのかご加速度異常判断基準が記憶されている記憶部 113 を有しているので、かご 3 の速度及び加速度のそれぞれの異常の有無の判断基準を容易に変更することができ、エレベータの設計変更等にも容易に対応することができる。

また、かご速度異常判断基準には、通常速度検出パターン 115 と、通常速度検出パターン 115 よりも大きな値とされた第 1 異常速度検出パターン 116 と、第 1 異常速度検出パターン 116 よりも大きな値とされた第 2 異常速度検出パターン 117 とが設定されており、かご 3 の速度が第 1 異常速度検出パターン 116 を超えたときに監視装置 108 から巻上機用ブレーキ装置 106 へ作動信号が出力され、かご 3 の速度が第 2 異常速度検出パターン 117 を超えたときに監視装置 108 から巻上機用ブレーキ装置 106 及び非常止め装置 33 へ作動信号が出力されるようになっているので、かご 3 の速度の異常の大きさに応じてかご 3 を段階的に制動することができる。従って、かご 3 に大きな衝撃を与える頻度を少なくすることができるとともに、かご 3 をより確実に停止させることができる。

また、かご加速度異常判断基準には、通常加速度検出パターン 118 と、通常加速度検出パターン 118 よりも大きな値とされた第 1 異常加速度検出パターン 119 と、第 1 異常加速度検出パターン 119 よりも大きな値とされた第 2 異常加速度検出パターン 120 とが設定されており、かご 3 の加速度が第 1 異常加速度検出パターン 119 を超えたときに監視装置 108 から巻上機用ブレーキ装置 106 へ作動信号が出力され、かご 3 の加速度が第 2 異常速度検出パターン 120 を超えたときに監視装置 108 から巻上機用ブレーキ装置 106 及び非常止め装置 33 へ作動信号が出力されるようになっているので、かご 3 の加速度の異常の大きさに応じてかご 3 を段階的に制動することができる。通常、かご 3 の速度に異常が発生する前にかご 3 の加速度に異常が発生することから、かご 3 に大きな衝撃を与える頻度をさらに少なくすることができるとともに、かご 3 をさらに確実に停止させることができる。

また、通常速度検出パターン 1 1 5、第 1 異常速度検出パターン 1 1 6 及び第 2 異常速度検出パターン 1 1 7 は、かご 3 の位置に対応して設定されているので、第 1 異常速度検出パターン 1 1 6 及び第 2 異常速度検出パターン 1 1 7 のそれぞれをかご 3 の昇降区間のすべての位置で通常速度検出パターン 1 1 5 に対応させて設定することができる。従って、特に加減速区間では通常速度検出パターン 1 1 5 の値が小さいので、第 1 異常速度検出パターン 1 1 6 及び第 2 異常速度検出パターン 1 1 7 のそれぞれを比較的小さい値に設定することができ、制動によるかご 3 への衝撃を小さくすることができる。

なお、上記の例では、監視装置 1 0 8 がかご 3 の速度を取得するためにかご速度センサ 1 1 0 が用いられているが、かご速度センサ 1 1 0 を用いずに、かご位置センサ 1 0 9 により検出されたかご 3 の位置からかご 3 の速度を導出してもよい。即ち、かご位置センサ 1 0 9 からの位置検出信号により算出されたかご 3 の位置を微分することによりかご 3 の速度を求めてもよい。

また、上記の例では、監視装置 1 0 8 がかご 3 の加速度を取得するためにかご加速度センサ 1 1 1 が用いられているが、かご加速度センサ 1 1 1 を用いずに、かご位置センサ 1 0 9 により検出されたかご 3 の位置からかご 3 の加速度を導出してもよい。即ち、かご位置センサ 1 0 9 からの位置検出信号により算出されたかご 3 の位置を 2 回微分することによりかご 3 の加速度を求めてもよい。

また、上記の例では、出力部 1 1 4 は、各異常判断要素であるかご 3 の速度及び加速度の異常の程度に応じて、作動信号を出力する制動手段を決定するようになっているが、作動信号を出力する制動手段を異常判断要素ごとにあらかじめ決めておいてもよい。

## 実施の形態 1 2.

図 2 1 は、この発明の実施の形態 1 2 によるエレベータ装置を模式的に示す構成図である。図において、各階の乗場には、複数の乗場呼び釦 1 2 5 が設置されている。また、かご 3 内には、複数の行き先階釦 1 2 6 が設置されている。さらに、監視装置 1 2 7 は、出力部 1 1 4 を有している。出力部 1 1 4 には、かご速度異常判断基準及びかご加速度異常判断基準を生成する異常判断基準生成装置 1

２８が電氣的に接続されている。異常判断基準生成装置１２８は、各乗場呼び釦１２５及び各行き先階釦１２６のそれぞれに電氣的に接続されている。異常判断基準生成装置１２８には、出力部１１４を介してかご位置センサ１０９から位置検出信号が入力されるようになっている。

異常判断基準生成装置１２８は、かご３が各階の間を昇降するすべての場合についての異常判断基準である複数のかご速度異常判断基準及び複数のかご加速度異常判断基準を記憶する記憶部（メモリ部）１２９と、かご速度異常判断基準及びかご加速度異常判断基準を１つずつ記憶部１２９から選択し、選択したかご速度異常判断基準及びかご加速度異常判断基準を出力部１１４へ出力する生成部１３０とを有している。

各かご速度異常判断基準には、実施の形態１１の図１９に示すかご速度異常判断基準と同様の３段階の検出パターンがかご３の位置に対応させて設定されている。また、各かご加速度異常判断基準には、実施の形態１１の図２０に示すかご加速度異常判断基準と同様の３段階の検出パターンがかご３の位置に対応させて設定されている。

生成部１３０は、かご位置センサ１０９からの情報によりかご３の検出位置を算出し、各乗場呼び釦１２５及び行き先階釦１２６の少なくともいずれか一方からの情報によりかご３の目的階を算出するようになっている。また、生成部１３０は、算出された検出位置及び目的階を一方及び他方の終端階とするかご速度異常判断基準及びかご加速度異常判断基準を１つずつ選択するようになっている。

他の構成は実施の形態１１と同様である。

次に、動作について説明する。生成部１３０には、かご位置センサ１０９から出力部１１４を介して位置検出信号が常時入力されている。各乗場呼び釦１２５及び行き先階釦１２６のいずれかが例えば乗客等により選択され、選択された釦から呼び信号が生成部１３０に入力されると、生成部１３０では、位置検出信号及び呼び信号の入力に基づいてかご３の検出位置及び目的階が算出され、かご速度異常判断基準及びかご加速度異常判断基準が１つずつ選択される。この後、生成部１３０からは、選択されたかご速度異常判断基準及びかご加速度異常判断基準が出力部１１４へ出力される。

出力部 114 では、実施の形態 11 と同様にして、かご 3 の速度及び加速度のそれぞれの異常の有無が検出される。この後の動作は、実施の形態 9 と同様である。

このようなエレベータ装置では、異常判断基準生成装置が乗場呼び釦 125 及び行き先階釦 126 の少なくともいずれかからの情報に基づいてかご速度異常判断基準及びかご加速度判断基準を生成するようになっているので、目的階に対応するかご速度異常判断基準及びかご加速度異常判断基準を生成することができ、異なる目的階が選択された場合であっても、エレベータの異常発生時から制動力が発生するまでにかかる時間を短くすることができる。

なお、上記の例では、記憶部 129 に記憶された複数のかご速度異常判断基準及び複数のかご加速度異常判断基準から生成部 130 がかご速度異常判断基準及びかご加速度異常判断基準を 1 つずつ選択するようになっているが、制御盤 102 によって生成されたかご 3 の通常速度パターン及び通常加速度パターンに基づいて異常速度検出パターン及び異常加速度検出パターンをそれぞれ直接生成してもよい。

### 実施の形態 13.

図 22 は、この発明の実施の形態 13 によるエレベータ装置を模式的に示す構成図である。この例では、各主ロープ 4 は、綱止め装置 131 によりかご 3 の上部に接続されている。監視装置 108 は、かご 3 の上部に搭載されている。出力部 114 には、かご位置センサ 109 と、かご速度センサ 110 と、綱止め装置 131 に設けられ、各主ロープ 4 の破断の有無をそれぞれ検出するロープ切れ検出部である複数のロープセンサ 132 とがそれぞれ電氣的に接続されている。なお、検出手段 112 は、かご位置センサ 109、かご速度センサ 110 及びロープセンサ 132 を有している。

各ロープセンサ 132 は、主ロープ 4 が破断したときに破断検出信号を出力部 114 へそれぞれ出力するようになっている。また、記憶部 113 には、図 19 に示すような実施の形態 11 と同様のかご速度異常判断基準と、主ロープ 4 についての異常の有無を判断する基準であるロープ異常判断基準とが記憶されている。

ロープ異常判断基準には、少なくとも1本の主ロープ4が破断した状態である第1異常レベルと、すべての主ロープ4が破断した状態である第2異常レベルとがそれぞれ設定されている。

出力部114では、位置検出信号の入力に基づいてかご3の位置が算出され、また速度検出信号及び破断信号のそれぞれの入力に基づいて、かご3の速度及び主ロープ4の状態が複数種（この例では2種）の異常判断要素としてそれぞれ算出される。

出力部114は、かご3の速度が第1異常速度検出パターン116（図19）を超えたとき、あるいは少なくとも1本の主ロープ4が破断したときに、巻上機用ブレーキ装置104へ作動信号（トリガ信号）を出力するようになっている。また、出力部114は、かご3の速度が第2異常速度検出パターン117（図19）を超えたとき、あるいはすべての主ロープ4が破断したときに、巻上機用ブレーキ装置104及び非常止め装置33へ作動信号を出力するようになっている。即ち、出力部114は、かご3の速度及び主ロープ4の状態のそれぞれの異常の程度に応じて、作動信号を出力する制動手段を決定するようになっている。

図23は、図22の綱止め装置131及び各ロープセンサ132を示す構成図である。また、図24は、図23の1本の主ロープ4が破断された状態を示す構成図である。図において、綱止め装置131は、各主ロープ4をかご3に接続する複数のロープ接続部134を有している。各ロープ接続部134は、主ロープ4とかご3との間に介在する弾性ばね133を有している。かご3の各主ロープ4に対する位置は、各弾性ばね133の伸縮により変位可能になっている。

ロープセンサ132は、各ロープ接続部134に設置されている。各ロープセンサ132は、弾性ばね133の伸び量を測定する変位測定器である。各ロープセンサ132は、弾性ばね133の伸び量に応じた測定信号を出力部14へ常時出力している。出力部114には、弾性ばね133の復元による伸び量が所定量に達したときの測定信号が破断検出信号として入力される。なお、各主ロープ4のテンションを直接測定する秤装置をロープセンサとして各ロープ接続部134に設置してもよい。

他の構成は実施の形態11と同様である。



次に、動作について説明する。かご位置センサ 1 0 9 からの位置検出信号、かご速度センサ 1 1 0 からの速度検出信号、及び各ロープセンサ 1 3 1 からの破断検出信号が出力部 1 1 4 に入力されると、出力部 1 1 4 では、各検出信号の入力に基づいて、かご 3 の位置、かご 3 の速度及び主ロープ 4 の破断本数が算出される。この後、出力部 1 1 4 では、記憶部 1 1 3 からそれぞれ取得されたかご速度異常判断基準及びロープ異常判断基準と、各検出信号の入力に基づいて算出されたかご 3 の速度及び主ロープ 4 の破断本数とが比較され、かご 3 の速度及び主ロープ 4 の状態のそれぞれの異常の有無が検出される。

通常運転時には、かご 3 の速度が通常速度検出パターンとほぼ同一の値となっており、主ロープ 4 の破断本数がゼロであるので、出力部 1 1 4 では、かご 3 の速度及び主ロープ 4 の状態のそれぞれに異常がないことが検出され、エレベータの通常運転が継続される。

例えば、何らかの原因で、かご 3 の速度が異常に上昇し第 1 異常速度検出パターン 1 1 6 (図 1 9) を超えた場合には、かご 3 の速度に異常があることが出力部 1 1 4 で検出され、作動信号が巻上機用ブレーキ装置 1 0 6 へ、停止信号が制御盤 1 0 2 へ出力部 1 1 4 からそれぞれ出力される。これにより、巻上機 1 0 1 が停止されるとともに、巻上機用ブレーキ装置 1 0 6 が作動され、駆動シープ 1 0 4 の回転が制動される。

また、少なくとも 1 本の主ロープ 4 が破断した場合にも、作動信号及び停止信号が巻上機用ブレーキ装置 1 0 6 及び制御盤 1 0 2 へ出力部 1 1 4 からそれぞれ出力され、駆動シープ 1 0 4 の回転が制動される。

巻上機用ブレーキ装置 1 0 6 の作動後、かご 3 の速度がさらに上昇し第 2 異常速度設定値 1 1 7 (図 1 9) を超えた場合には、巻上機用ブレーキ装置 1 0 6 への作動信号の出力を維持したまま、出力部 1 1 4 からは非常止め装置 3 3 へ作動信号が出力される。これにより、非常止め装置 3 3 が作動され、実施の形態 2 と同様の動作によりかご 3 が制動される。

また、巻上機用ブレーキ装置 1 0 6 の作動後、すべての主ロープ 4 が破断した場合にも、巻上機用ブレーキ装置 1 0 6 への作動信号の出力を維持したまま、出力部 1 1 4 から非常止め装置 3 3 へ作動信号が出力され、非常止め装置 3 3 が作

動される。

このようなエレベータ装置では、監視装置 108 がエレベータの状態を検出する検出手段 112 からの情報に基づいてかご 3 の速度及び主ロープ 4 の状態を取得し、取得したかご 3 の速度及び主ロープ 4 の状態のうちいずれかに異常があると判断したときに巻上機用ブレーキ装置 106 及び非常止め装置 33 の少なくともいずれかに作動信号を出力するようになっているので、異常の検出対象数が多くなり、かご 3 の速度の異常だけでなく主ロープ 4 の状態の異常も検出することができ、監視装置 108 によるエレベータの異常の検知をより早期にかつより確実にすることができる。従って、エレベータの異常が発生してからかご 3 への制動力が発生するまでにかかる時間をより短くすることができる。

なお、上記の例では、かご 3 に設けられた綱止め装置 131 にロープセンサ 132 が設置されているが、釣合おもり 107 に設けられた綱止め装置にロープセンサ 132 を設置してもよい。

また、上記の例では、主ロープ 4 の一端部及び他端部をかご 3 及び釣合おもり 107 にそれぞれ接続してかご 3 及び釣合おもり 107 を昇降路 1 内に吊り下げるタイプのエレベータ装置にこの発明が適用されているが、一端部及び他端部が昇降路 1 内の構造物に接続された主ロープ 4 をかご吊り車及び釣合おもり吊り車にそれぞれ巻き掛けてかご 3 及び釣合おもり 107 を昇降路 1 内に吊り下げるタイプのエレベータ装置にこの発明を適用してもよい。この場合、ロープセンサは、昇降路 1 内の構造物に設けられた綱止め装置に設置される。

#### 実施の形態 14.

図 25 は、この発明の実施の形態 14 によるエレベータ装置を模式的に示す構成図である。この例では、ロープ切れ検出部としてのロープセンサ 135 は、各主ロープ 4 に埋め込まれた導線とされている。各導線は、主ロープ 4 の長さ方向に延びている。各導線の一端部及び他端部は、出力部 114 にそれぞれ電氣的に接続されている。各導線には、微弱電流が流されている。出力部 114 には、各導線への通電のそれぞれの遮断が破断検出信号として入力される。

他の構成及び動作は実施の形態 13 と同様である。

このようなエレベータ装置では、各主ロープ４に埋め込まれた導線への通電の遮断により各主ロープ４の破断を検出するようになっているので、かご３の加減速による各主ロープ４のテンション変化の影響を受けることなく各主ロープ４の破断の有無をより確実に検出することができる。

#### 実施の形態１５．

図２６は、この発明の実施の形態１５によるエレベータ装置を模式的に示す構成図である。図において、出力部１１４には、かご位置センサ１０９、かご速度センサ１１０、及びかご出入口２６の開閉状態を検出する出入口開閉検出部であるドアセンサ１４０が電氣的に接続されている。なお、検出手段１１２は、かご位置センサ１０９、かご速度センサ１１０及びドアセンサ１４０を有している。

ドアセンサ１４０は、かご出入口２６が戸閉状態のときに戸閉検出信号を出力部１１４へ出力するようになっている。また、記憶部１１３には、図１９に示すような実施の形態１１と同様のかご速度異常判断基準と、かご出入口２６の開閉状態についての異常の有無を判断する基準である出入口状態異常判断基準とが記憶されている。出入口状態異常判断基準は、かご３が昇降されかつ戸閉されていない状態を異常であるとする異常判断基準である。

出力部１１４では、位置検出信号の入力に基づいてかご３の位置が算出され、また速度検出信号及び戸閉検出信号のそれぞれの入力に基づいて、かご３の速度及びかご出入口２６の状態が複数種（この例では２種）の異常判断要素としてそれぞれ算出される。

出力部１１４は、かご出入口２６が戸閉されていない状態でかご３が昇降されたとき、あるいはかご３の速度が第１異常速度検出パターン１１６（図１９）を超えたときに、巻上機用ブレーキ装置１０４へ作動信号を出力するようになっている。また、出力部１１４は、かご３の速度が第２異常速度検出パターン１１７（図１９）を超えたときに、巻上機用ブレーキ装置１０４及び非常止め装置３３へ作動信号を出力するようになっている。

図２７は、図２６のかご３及びドアセンサ１４０を示す斜視図である。また、図２８は、図２７のかご出入口２６が開いている状態を示す斜視図である。図に

において、ドアセンサ 140 は、かご出入口 26 の上部に、かつ、かご 3 の間口方向についてかご出入口 26 の中央に配置されている。ドアセンサ 140 は、一対のかごドア 28 のそれぞれの戸閉位置への変位を検出し、出力部 114 へ戸閉検出信号を出力するようになっている。

なお、ドアセンサ 140 としては、各かごドア 28 に固定された固定部に接触されることにより戸閉状態を検出する接触式センサ、あるいは非接触で戸閉状態を検出する近接センサ等が挙げられる。また、乗場出入口 141 には、乗場出入口 141 を開閉する一対の乗場ドア 142 が設けられている。各乗場ドア 142 は、かご 3 が乗場階に着床されているときに、係合装置（図示せず）により各かごドア 28 に係合され、各かごドア 28 とともに変位される。

他の構成は実施の形態 11 と同様である。

次に、動作について説明する。かご位置センサ 109 からの位置検出信号、かご速度センサ 110 からの速度検出信号、及びドアセンサ 140 からの戸閉検出信号が出力部 114 に入力されると、出力部 114 では、各検出信号の入力に基づいて、かご 3 の位置、かご 3 の速度及びかご出入口 26 の状態が算出される。この後、出力部 114 では、記憶部 113 からそれぞれ取得されたかご速度異常判断基準及び出入口異常判断基準と、各検出信号の入力に基づいて算出されたかご 3 の速度及び各かごドア 28 の状態とが比較され、かご 3 の速度及びかご出入口 26 の状態のそれぞれの異常の有無が検出される。

通常運転時には、かご 3 の速度が通常速度検出パターンとほぼ同一の値となっており、かご 3 が昇降している際のかご出入口 26 は戸閉状態であるので、出力部 114 では、かご 3 の速度及びかご出入口 26 の状態のそれぞれに異常がないことが検出され、エレベータの通常運転が継続される。

例えば、何らかの原因で、かご 3 の速度が異常に上昇し第 1 異常速度検出パターン 116（図 19）を超えた場合には、かご 3 の速度に異常があることが出力部 114 で検出され、作動信号が巻上機用ブレーキ装置 106 へ、停止信号が制御盤 102 へ出力部 114 からそれぞれ出力される。これにより、巻上機 101 が停止されるとともに、巻上機用ブレーキ装置 106 が作動され、駆動シープ 104 の回転が制動される。

また、かご 3 が昇降されている際のかご出入口 2 6 が戸閉されていない状態となっている場合にも、かご出入口 2 6 の異常が出力部 1 1 4 で検出され、作動信号及び停止信号が巻上機用ブレーキ装置 1 0 6 及び制御盤 1 0 2 へ出力部 1 1 4 からそれぞれ出力され、駆動シーブ 1 0 4 の回転が制動される。

巻上機用ブレーキ装置 1 0 6 の作動後、かご 3 の速度がさらに上昇し第 2 異常速度設定値 1 1 7 (図 1 9) を超えた場合には、巻上機用ブレーキ装置 1 0 6 への作動信号の出力を維持したまま、出力部 1 1 4 からは非常止め装置 3 3 へ作動信号が出力される。これにより、非常止め装置 3 3 が作動され、実施の形態 2 と同様の動作によりかご 3 が制動される。

このようなエレベータ装置では、監視装置 1 0 8 がエレベータの状態を検出する検出手段 1 1 2 からの情報に基づいてかご 3 の速度及びかご出入口 2 6 の状態を取得し、取得したかご 3 の速度及びかご出入口 2 6 の状態のうちいずれかに異常があると判断したときに巻上機用ブレーキ装置 1 0 6 及び非常止め装置 3 3 の少なくともいずれかに作動信号を出力するようになっているので、エレベータの異常の検出対象数が多くなり、かご 3 の速度の異常だけでなくかご出入口 2 6 の状態の異常も検出することができ、監視装置 1 0 8 によるエレベータの異常の検知をより早期にかつより確実にすることができる。従って、エレベータの異常が発生してからかご 3 への制動力が発生するまでにかかる時間をより短くすることができる。

なお、上記の例では、かご出入口 2 6 の状態のみがドアセンサ 1 4 0 により検出されるようになっているが、かご出入口 2 6 及び乗場出入口 1 4 1 のそれぞれの状態をドアセンサ 1 4 0 により検出するようにしてもよい。この場合、各乗場ドア 1 4 2 の戸閉位置への変位が、各かごドア 2 8 の戸閉位置への変位とともにドアセンサ 1 4 0 により検出される。このようにすれば、例えばかごドア 2 8 と乗場ドア 1 4 2 とを互いに係合させる係合装置等が故障して、かごドア 2 8 のみの変位される場合にも、エレベータの異常を検出することができる。

実施の形態 1 6 .

図 2 9 は、この発明の実施の形態 1 6 によるエレベータ装置を模式的に示す構

成図である。図 30 は、図 29 の昇降路 1 上部を示す構成図である。図において、巻上機 101 には、電力供給ケーブル 150 が電氣的に接続されている。巻上機 101 には、制御盤 102 の制御により電力供給ケーブル 150 を通じて駆動電力が供給される。

電力供給ケーブル 150 には、電力供給ケーブル 150 を流れる電流を測定することにより巻上機 101 の状態を検出する駆動装置検出部である電流センサ 151 が設置されている。電流センサ 151 は、電力供給ケーブル 150 の電流値に対応した電流検出信号（駆動装置状態検出信号）を出力部 114 へ出力するようになっている。なお、電流センサ 151 は、昇降路 1 上部に配置されている。また、電流センサ 151 としては、電力供給ケーブル 150 を流れる電流の大きさに応じて発生する誘導電流を測定する変流器（CT）等が挙げられる。

出力部 114 には、かご位置センサ 109 と、かご速度センサ 110 と、電流センサ 151 とがそれぞれ電氣的に接続されている。なお、検出手段 112 は、かご位置センサ 109、かご速度センサ 110 及び電流センサ 151 を有している。

記憶部 113 には、図 19 に示すような実施の形態 11 と同様のかご速度異常判断基準と、巻上機 101 の状態についての異常の有無を判断する基準である駆動装置異常判断基準とが記憶されている。

駆動装置異常判断基準には、3 段階の検出パターンが設定されている。即ち、駆動装置異常判断基準には、通常運転時に電力供給ケーブル 150 を流れる電流値である通常レベルと、通常レベルよりも大きな値とされた第 1 異常レベルと、第 1 異常レベルよりも大きな値とされた第 2 異常レベルとが設定されている。

出力部 114 では、位置検出信号の入力に基づいてかご 3 の位置が算出され、また速度検出信号及び電流検出信号のそれぞれの入力に基づいて、かご 3 の速度及び巻上機 101 の状態が複数種（この例では 2 種）の異常判断要素としてそれぞれ算出される。

出力部 114 は、かご 3 の速度が第 1 異常速度検出パターン 116（図 19）を超えたとき、あるいは電力供給ケーブル 150 を流れる電流の大きさが駆動装置異常判断基準における第 1 異常レベルの値を超えたときに、巻上機用ブレーキ

装置 104 へ作動信号（トリガ信号）を出力するようになっている。また、出力部 114 は、かご 3 の速度が第 2 異常速度検出パターン 117（図 19）を超えたとき、あるいは電力供給ケーブル 150 を流れる電流の大きさが駆動装置異常判断基準における第 2 異常レベルの値を超えたときに、巻上機用ブレーキ装置 104 及び非常止め装置 33 へ作動信号を出力するようになっている。即ち、出力部 114 は、かご 3 の速度及び巻上機 101 の状態のそれぞれの異常の程度に応じて、作動信号を出力する制動手段を決定するようになっている。

他の構成は実施の形態 11 と同様である。

次に、動作について説明する。かご位置センサ 109 からの位置検出信号、かご速度センサ 110 からの速度検出信号、及び電流センサ 151 からの電流検出信号が出力部 114 に入力されると、出力部 114 では、各検出信号の入力に基づいて、かご 3 の位置、かご 3 の速度及び電力供給ケーブル 150 内の電流の大きさが算出される。この後、出力部 114 では、記憶部 113 からそれぞれ取得されたかご速度異常判断基準及び駆動装置状態異常判断基準と、各検出信号の入力に基づいて算出されたかご 3 の速度及び電力供給ケーブル 150 内の電流の大きさとが比較され、かご 3 の速度及び巻上機 101 の状態のそれぞれの異常の有無が検出される。

通常運転時には、かご 3 の速度が通常速度検出パターン 115（図 19）とほぼ同一の値となっており、電力供給ケーブル 150 を流れる電流の大きさが通常レベルであるので、出力部 114 では、かご 3 の速度及び巻上機 101 の状態のそれぞれに異常がないことが検出され、エレベータの通常運転が継続される。

例えば、何らかの原因で、かご 3 の速度が異常に上昇し第 1 異常速度検出パターン 116（図 19）を超えた場合には、かご 3 の速度に異常があることが出力部 114 で検出され、作動信号が巻上機用ブレーキ装置 106 へ、停止信号が制御盤 102 へ出力部 114 からそれぞれ出力される。これにより、巻上機 101 が停止されるとともに、巻上機用ブレーキ装置 106 が作動され、駆動シープ 104 の回転が制動される。

また、電力供給ケーブル 150 を流れる電流の大きさが駆動装置状態異常判断基準における第 1 異常レベルを超えた場合にも、作動信号及び停止信号が巻上機

用ブレーキ装置 106 及び制御盤 102 へ出力部 114 からそれぞれ出力され、駆動シープ 104 の回転が制動される。

巻上機用ブレーキ装置 106 の作動後、かご 3 の速度がさらに上昇し第 2 異常速度設定値 117 (図 19) を超えた場合には、巻上機用ブレーキ装置 106 への作動信号の出力を維持したまま、出力部 114 からは非常止め装置 33 へ作動信号が出力される。これにより、非常止め装置 33 が作動され、実施の形態 2 と同様の動作によりかご 3 が制動される。

また、巻上機用ブレーキ装置 106 の作動後、電力供給ケーブル 150 を流れる電流の大きさが駆動装置状態異常判断基準における第 2 異常レベルを超えた場合にも、巻上機用ブレーキ装置 106 への作動信号の出力を維持したまま、出力部 114 から非常止め装置 33 へ作動信号が出力され、非常止め装置 33 が作動される。

このようなエレベータ装置では、監視装置 108 がエレベータの状態を検出する検出手段 112 からの情報に基づいてかご 3 の速度及び巻上機 101 の状態を取得し、取得したかご 3 の速度及び巻上機 101 の状態のうちいずれかに異常があると判断したときに巻上機用ブレーキ装置 106 及び非常止め装置 33 の少なくともいずれかに作動信号を出力するようになっているので、エレベータの異常の検出対象数が多くなり、エレベータの異常が発生してからかご 3 への制動力が発生するまでにかかる時間をより短くすることができる。

なお、上記の例では、電力供給ケーブル 150 を流れる電流の大きさを測定する電流センサ 151 を用いて巻上機 101 の状態を検出するようになっているが、巻上機 101 の温度を測定する温度センサを用いて巻上機 101 の状態を検出するようにしてもよい。

また、上記実施の形態 11～16 では、出力部 114 は、非常止め装置 33 へ作動信号を出力する前に、巻上機用ブレーキ装置 106 へ作動信号を出力するようになっているが、かご 3 に非常止め装置 33 とは別個に搭載され、かごガイドレール 2 を挟むことによりかご 3 を制動するかごブレーキ、釣合おもり 107 に搭載され、釣合おもり 107 を案内する釣合おもりガイドレールを挟むことにより釣合おもり 107 を制動する釣合おもりブレーキ、あるいは昇降路 1 内に設け



られ、主ロープ４を拘束することにより主ロープ４を制動するロープブレーキへ出力部１１４に作動信号を出力させるようにしてもよい。

また、上記実施の形態１～１６では、出力部から非常止め装置への電力供給のための伝送手段として、電気ケーブルが用いられているが、出力部に設けられた発信器と非常止め機構に設けられた受信器とを有する無線通信装置を用いてもよい。また、光信号を伝送する光ファイバケーブルを用いてもよい。

また、上記実施の形態１～１６では、非常止め装置は、かごの下方方向への過速度（移動）に対して制動するようになっているが、この非常止め装置が上下逆にされたものをかごに装着して、上方方向への過速度（移動）に対して制動するようにしてもよい。

#### 実施の形態１７．

次に、図３１はこの発明の実施の形態１７によるエレベータ制御装置の要部を示すブロック図である。このエレベータ制御装置は、複数のエレベータの制御機器２０３及び複数の安全装置機器２０６を制御している。そして、特に安全装置機器２０６を制御するのに十分な信頼性を確保するため、二重系の回路構成が採用されている。

エレベータ制御装置では、第１及び第２ＣＰＵ（処理部）２０１，２０２が用いられている。第１ＣＰＵ２０１は、制御機器２０３及び第１出力インタフェース（出力部）２０４に制御信号を出力する。第２ＣＰＵ２０２は、制御機器２０３及び第２出力インタフェース（出力部）２０５に制御信号を出力する。

制御機器２０３は、第１及び第２ＣＰＵ２０１，２０２から同様の制御信号を受けたときに、その制御信号により制御される。制御機器２０３としては、上記実施の形態に示したような駆動装置のモータ、駆動装置のブレーキ、及びドア装置等が挙げられる。

第１及び第２出力インタフェース２０４，２０５は、第１及び第２ＣＰＵ２０１，２０２からの制御信号に基づいて、安全装置機器２０６を駆動・制御する。安全装置機器２０６は、第１及び第２出力インタフェース２０４，２０５から作動信号（指令信号）を受けると、エレベータを安全状態へと移行させるように動

作する。

安全装置機器 206 としては、例えば実施の形態 1～16 に示した非常止め装置（直動非常止め）5, 33, 77, 78 が挙げられる。また、安全装置機器 206 は、調速機又はその近傍に設けられ、作動信号が入力されることにより調速機ロープを把持するアクチュエータ部を有する電子ガバナ（直動ロープキャッチ）であってもよい。

第 1 及び第 2 CPU 201, 202 には、両者間のデータ授受を行うための 2 ポート RAM 9 が接続されている。第 1 CPU 201 には、第 1 ウォッチドッグタイマ 210 が接続されている。第 2 CPU 202 には、第 2 ウォッチドッグタイマ 211 が接続されている。

第 1 CPU 201 には、第 1 及び第 2 エンコーダ 212, 213 からの信号が入力される。また、第 2 CPU 202 にも、第 1 及び第 2 エンコーダ 212, 213 からの信号が入力される。エンコーダ 212, 213 からの信号は、CPU 201, 202 で演算処理され、これによりかご 3（図 1）の速度及び位置が求められる。即ち、エンコーダ 212, 213 は、速度センサ兼位置センサとして機能する。

エンコーダ 212, 213 は、例えば上記実施の形態で示した調速機等に設けられている。また、CPU 201, 202 には、上記実施の形態で示したように、エレベータ装置の制御に用いられる種々のセンサからの信号も入力される。

第 1 CPU 201 には、第 1 クロック 214 からの第 1 クロック信号が入力される。第 2 CPU 202 は、第 2 クロック 215 からの第 2 クロック信号が入力される。第 1 及び第 2 クロック信号の周波数は互いに等しく設定されている。

第 1 及び第 2 クロック信号は、クロック異常検出回路 216 にも入力される。クロック異常検出回路 216 は、第 1 及び第 2 クロック信号のパルス数をカウントし、パルス数の差から第 1 及び第 2 クロック信号の異常を検出する。

第 1 及び第 2 CPU 201, 202 は、クロック異常検出回路 216 の健全性をチェックするためのテストモード信号 217, 218 をクロック異常検出回路 216 に送信する。また、第 1 及び第 2 CPU 201, 202 は、クロック異常検出を開始するための検出開始指令信号 219, 220 をクロック異常検出回路

２１６に送信する。

また、クロック異常検出回路２１６は、クロック異常を検出したときにエラー信号２２１，２２２を第１及び第２ＣＰＵ２０１，２０２に入力する。

図３２は図３１のクロック異常検出回路２１６の具体的な構成を示す構成図である。クロック異常検出回路２１６には、第１クロック信号のパルスエッジをカウントする第１監視カウンタ２３１及び第１被監視カウンタ２３２と、第２クロック信号のパルスエッジをカウントする第２監視カウンタ２３３及び第２被監視カウンタ２３４とが設けられている。

第１クロック信号は、第１セクタ２３５を介して第１被監視カウンタ２３２に入力される。第１セクタ２３５では、通常回路とテスト回路との切換が可能になっている。通常回路では、第１クロック信号がそのまま第１被監視カウンタ２３２に入力される。テスト回路では、第１クロック信号が第１通倍回路２３６で通倍された後、第１被監視カウンタ２３２に入力される。テスト回路への切換は、第１ＣＰＵ２０１からのテストモード信号２１７が第１セクタ２３５に入力されることにより行われる。

同様に、第２クロック信号は、第２セクタ２３７を介して第２被監視カウンタ２３４に入力される。第２セクタ２３７では、通常回路とテスト回路との切換が可能になっている。通常回路では、第２クロック信号がそのまま第２被監視カウンタ２３４に入力される。テスト回路では、第２クロック信号が第２通倍回路２３８で通倍された後、第２被監視カウンタ２３４に入力される。テスト回路への切換は、第２ＣＰＵ２０２からのテストモード信号２１８が第２セクタ２３７に入力されることにより行われる。

第１及び第２被監視カウンタ２３２，２３４からのリップルキャリーアウトプット信号、即ちエラー信号２２１，２２２は、第１及び第２ラッチ部２３９，２４０でラッチされる。第１及び第２ラッチ部２３９，２４０は、第１及び第２ＣＰＵ２０１，２０２からのラッチ解除信号２４１，２４２を受けてラッチ状態を解除する。

クロック異常検出回路２１６からのエラー信号がＣＰＵ２０１，２０２に入力されると、ＣＰＵ２０１，２０２から出力インタフェース２０４，２０５に異常

検出信号が出力される。そして、出力インタフェース 204, 205 から安全装置機器 206 に作動信号が出力され、安全装置機器 206 によりエレベータが安全状態へと移行される。

なお、かご 3 の位置及び速度を求めるためのプログラム、及びエレベータの異常を判定するためのプログラム等は、CPU 201, 202 に接続された記憶部である ROM (図示せず) に格納されている。実施の形態 17 のエレベータ制御装置は、図 31 に示した CPU 201, 202 や ROM を含むコンピュータ (マイクロコンピュータ) を含んでいる。

次に、動作について説明する。エンコーダ 212, 213 から出力されたパルス信号は、CPU 201, 202 に入力される。そして、CPU 201, 202 のそれぞれにより、パルス信号が演算処理され、かご 3 の位置及び速度が求められる。求められた位置及び速度は、2ポート RAM 209 を介して互いに比較された上で、異常を判定するための設定値 (基準値) と比較される。

そして、過速度や位置異常などの異常が検出されると、出力インタフェース 204, 205 を介して安全装置機器 206 が駆動・制御され、エレベータが安全状態へと移行される。安全状態への移行とは、例えばかご 3 を急停止させることである。また、安全状態への移行後、必要に応じて制御機器 203 も制御される。

なお、CPU 201, 202 の演算結果が互いに異なっていれば、CPU 201, 202 のどちらかの系に異常があると判断され、やはりエレベータが安全状態へと移行される。

また、求められた位置及び速度に異常がなければ、エレベータ装置を運転するための制御信号が生成され、制御機器 203 に出力される。

CPU 201, 202 では、一定時間内に入力されるパルス信号をカウントすることにより、かご速度を求める演算が実行される。そして、その「一定時間」を司るタイマは、クロック 214, 215 からのクロック信号により生成されている。従って、クロック信号の周波数は非常に重要である。

特に、周波数が高くなる異常については、かご 3 の過速度を監視する上で注意が必要である。例えば、10ms 毎にパルス信号をカウントしているつもりが、何等かの故障によりクロック信号の周期が半分になると、実際には 5ms 毎にカ

ウントしていることになってしまう。この場合、CPU 201, 202で求められたかご速度は、実際のかご速度の半分として誤認識されてしまい、過速度が検出できない状態となる。

これに対して、実施の形態17では、第1及び第2クロック214, 215からのクロック信号がクロック異常検出回路216に入力され、クロック信号に異常がないかが監視されている。

次に、クロック異常監視動作の詳細について説明する。まず、電源リセット時には、各デバイスが安定し次第、カウンタ231～234によりクロックパルスのカウントが直ちに開始される。これにより、エラー信号221, 222がラッチされるが、CPU 201, 202では、最初はこのエラー信号221, 222が無視される。

この後、検出開始指令信号219, 220にHighの信号が与えられ、次いでラッチ解除信号241, 242がCPU 201, 202からクロック異常検出回路216に送られる。

検出開始指令信号219, 220がHighになってから最初の監視カウンタ231, 233からのリップルキャリーアウトプット信号で、各カウンタ231～234のプリセットデータ値が各カウンタ231～234にロードされ、カウントアップが開始される。プリセットデータ値は、カウンタ231～234でカウントを開始する際のカウント値である。

被監視カウンタ232, 234のプリセットデータ値としては、例えば0が予め設定される。また、監視カウンタ231, 233のプリセットデータ値としては、クロック異常を判定するための閾値が予め設定される。監視カウンタ231, 233のプリセットデータ値は、被監視カウンタ232, 234のプリセットデータ値よりも大きい数値、ここでは4が設定される。

監視カウンタ231, 233は、被監視カウンタ232, 234よりも短い範囲でパルス数を繰り返しカウントし、キャリーオーバーする度に被監視カウンタ231, 233をリセットする。被監視カウンタ232, 234もパルス数を繰り返しカウントしようとするが、正常時には、被監視カウンタ232, 234がキャリーオーバーする前に監視カウンタ231, 233がキャリーオーバーして

被監視カウンタ 232, 234 がリセットされる。

このようなプリセットデータ値は、クロック異常検出回路 216 を例えば F P G A (field programmable gate array) で構成することにより、任意に設定可能である。

2つのクロック 214, 215 が正常なときは、被監視カウンタ 232, 234 がキャリーオーバーしてリップルキャリーアウトプット信号、即ちエラー信号 221, 222 を出力するよりも 4 つ手前のカウンタ値で、監視カウンタ 231, 233 のリップルキャリーアウトプット信号によりリセットされるため、エラー信号 221, 222 は出力されない。

これに対して、例えば第 1 クロック 214 の周波数が高くなる異常が起きた場合、第 2 監視カウンタ 233 のリップルキャリーアウトプット信号が第 1 被監視カウンタ 232 をリセットする前に、第 1 被監視カウンタ 232 のリップルキャリーアウトプット信号、即ちエラー信号 221 が出力され、ラッチ部 239 によりエラー信号 221 がラッチされる。

また、第 2 クロック 215 の周波数が高くなる異常が起きた場合は、同様にして第 2 被監視カウンタ 234 からエラー信号 222 が出力され、ラッチ部 240 によりエラー信号 222 がラッチされる。

さらに、クロック 214, 215 が停止した場合には、クロック異常検出回路 216 でも検出可能であるが、ウォッチドッグタイマ 210, 211 が効き、強制リセットとなるため、危険状態となることはない。

このような構成とすることにより、クロック異常を検出するための専用のクロックを用いる必要がなく、二重系の CPU 201, 202 のために使用しているクロック 214, 215 をそのまま利用してクロック異常を検出することができ、効率的なハードウェア資源の利用が可能になる。従って、簡単な回路構成で信頼性を向上させることができる。

また、カウンタ 231 ~ 234 のプリセットデータ値を任意に設定できるため、クリティカルな周波数のずれも検出することができる。これにより、安全装置機器 206 を駆動・制御するまでの動作遅れ時間を短縮でき、より安全性の高い設計を実現できる。

さらに、4つのカウンタ231～234とウォッチドッグタイマ210、211とを組み合わせ使用したので、周波数が高くなる異常がクロック214、215のどちらに発生したかを容易に特定できる。

次に、クロック異常検出回路216の健全性のチェック機能について説明する。例えば、第1CPU201からクロック異常検出回路216にテストモード信号17が送信されると、セクタ235により回路がテスト回路に切り換えられ、第1クロック信号が第1通倍回路236で通倍される。即ち、第1被監視カウンタ232に入力される第1クロック信号が故意に異常状態にされる。このため、クロック異常検出回路216が正常であれば、第1被監視カウンタ232からエラー信号221が出力されることになる。

従って、CPU201では、テストモード信号217の送信に対してエラー信号221が受信されることにより、クロック異常検出回路216の健全性を確認することができる。同様に、第2クロック215側も健全性をチェックすることができる。

このようなクロック異常検出回路216の健全性チェック機能を付加することにより、例えばクロック異常検出回路216の最終出力ピンが正常側に固着する等の故障を検出することができ、信頼性をさらに向上させることができる。

ここで、図33は図31のエレベータ制御装置を適用したエレベータ装置の一例を示す構成図である。図において、昇降路の上部には、駆動装置（巻上機）251及びそらせ車252が設けられている。駆動装置251は、駆動シープ251aと、駆動シープ251aを回転させるモータ部（駆動装置本体）251bとを有している。モータ部251bには、駆動シープ251aの回転を制動する電磁ブレーキ装置が設けられている。

駆動シープ251a及びそらせ車252には、主ロープ253が巻き掛けられている。かご254及び釣合おもり255は、主ロープ253により昇降路内に吊り下げられている。

かご254の下部には、ガイドレール（図示せず）に係合してかご254を非常停止させるための機械式の非常止め装置256が搭載されている。昇降路の上部には、調速機綱車257が配置されている。昇降路の下部には、張り車258

が配置されている。調速機綱車 2 5 7 及び張り車 2 5 8 には、調速機ロープ 2 5 9 が巻き掛けられている。調速機ロープ 2 5 9 の両端部は、非常止め装置 2 5 6 の作動レバー 2 5 6 a に接続されている。従って、調速機綱車 2 5 7 は、かご 2 5 4 の走行速度に応じた速度で回転される。

調速機綱車 2 5 7 には、かご 2 5 4 の位置及び速度を検出するための信号を出力するエンコーダ 2 1 2, 2 1 3 が設けられている。エンコーダ 2 1 2, 2 1 3 からの信号は、エレベータ制御装置 2 6 0 に入力される。エレベータ制御装置 2 6 0 の構成は、図 3 1 と同様である。

昇降路の上部（調速機綱車 2 5 7 又はその近傍）には、調速機ロープ 2 5 9 を掴みその循環を停止させる調速機ロープ把持装置（ロープキャッチ）2 6 1 が設けられている。調速機ロープ把持装置 2 6 1 は、調速機ロープ 2 5 9 を把持する把持部 2 6 1 a と、把持部 2 6 1 a を駆動する電磁アクチュエータ 2 6 1 b とを有している。

エレベータ制御装置 2 6 0 からの作動信号が調速機ロープ把持装置 2 6 1 に入力されると、電磁アクチュエータ 2 6 1 b の駆動力により把持部 2 6 1 a が変位され、調速機ロープ 2 5 9 の移動が停止される。調速機ロープ 2 5 9 が停止されると、かご 2 5 4 の移動により作動レバー 2 5 6 a が操作され、非常止め装置 2 5 6 が動作し、かご 2 5 4 が急停止される。

このようなエレベータ装置では、かご 2 5 4 の過速度等のエレベータの異常が検出されると、調速機ロープ把持装置 2 6 1 に作動信号が入力され、かご 2 5 4 が急停止される。

また、エレベータ制御装置 2 6 0 のクロック異常検出回路 2 1 6 によりクロック信号の異常が検出された場合には、エレベータが安全状態へと移行される。

安全状態への移行方法としては、駆動シーブ 2 5 1 a の回転を停止させてかご 2 5 4 を即座に停止させる方法、又は調速機ロープ把持装置 2 6 1 によりかご 2 5 4 を急停止させる方法などがある。また、異常が検出されていない側のクロック及び CPU によりかご 2 5 4 の位置制御が可能であれば、駆動装置 2 5 1 を制御してかご 2 5 4 を最寄り階へ移動させた後に停止させる方法もある。



なお、実施の形態 17 では、2 個の CPU を用いた二重系の回路構成を示したが、3 個異常の CPU を用いた多重系の回路構成とすることも可能である。

また、実施の形態 17 では、制御機器 203 及び安全装置機器 206 を共通の CPU で制御する例を示したが、制御機器を制御する制御部と安全装置機器を制御する制御部とを別々に設けてもよい。この場合、制御機器用の制御部と安全装置用の制御部との少なくともいずれか一方に、この発明のクロック異常検出回路を適用することができる。

## 請求の範囲

1. エレベータの制御に関する演算を二重系で行う第1及び第2処理部、  
上記第1処理部に第1クロック信号を送る第1クロック、  
上記第2処理部に第2クロック信号を送る第2クロック、及び  
上記第1及び第2クロック信号が入力され、上記第1及び第2クロック信号の異常を検出するクロック異常検出回路  
を備え、  
上記クロック異常検出回路は、上記第1及び第2クロック信号のパルス数をカウントし、パルス数の差から第1及び第2クロック信号の異常を検出するエレベータ制御装置。
2. 上記クロック異常検出回路は、  
上記第1及び第2クロック信号のいずれか一方のパルス数をカウントする被監視カウンタと、上記第1及び第2クロック信号のいずれか他方のパルス数をカウントする監視カウンタとを有し、  
上記被監視カウンタでカウントを開始する際のカウント値であるプリセットデータ値は、上記監視カウンタでカウントを開始する際のカウント値であるプリセットデータ値よりも大きく設定されており、  
上記監視カウンタがキャリーオーバーすると、上記被監視カウンタのカウント数がリセットされ、  
上記被監視カウンタがキャリーオーバーすることにより上記第1及び第2クロック信号の異常が検出される請求項1記載のエレベータ制御装置。
3. 上記監視カウンタは、上記第1クロック信号のパルス数をカウントする第1監視カウンタと、上記第2クロック信号のパルス数をカウントする第2監視カウンタとを含み、  
上記被監視カウンタは、上記第1クロック信号のパルス数をカウントする第1被監視カウンタと、上記第2クロック信号のパルス数をカウントする第2被監視

カウンタとを含む請求項 2 記載のエレベータ制御装置。

4. 上記監視カウンタのプリセットデータ値は、任意に設定可能である請求項 2 記載のエレベータ制御装置。

5. テストモードのときに、上記被監視カウンタに入力されるクロック信号を故意に異常状態とすることにより、上記クロック異常検出回路の健全性を確認することが可能になっている請求項 2 記載のエレベータ制御装置。

6. 上記クロック異常検出回路は、上記テストモードのときに上記被監視カウンタに入力されるクロック信号を逡倍する逡倍回路を有する請求項 5 記載のエレベータ制御装置。

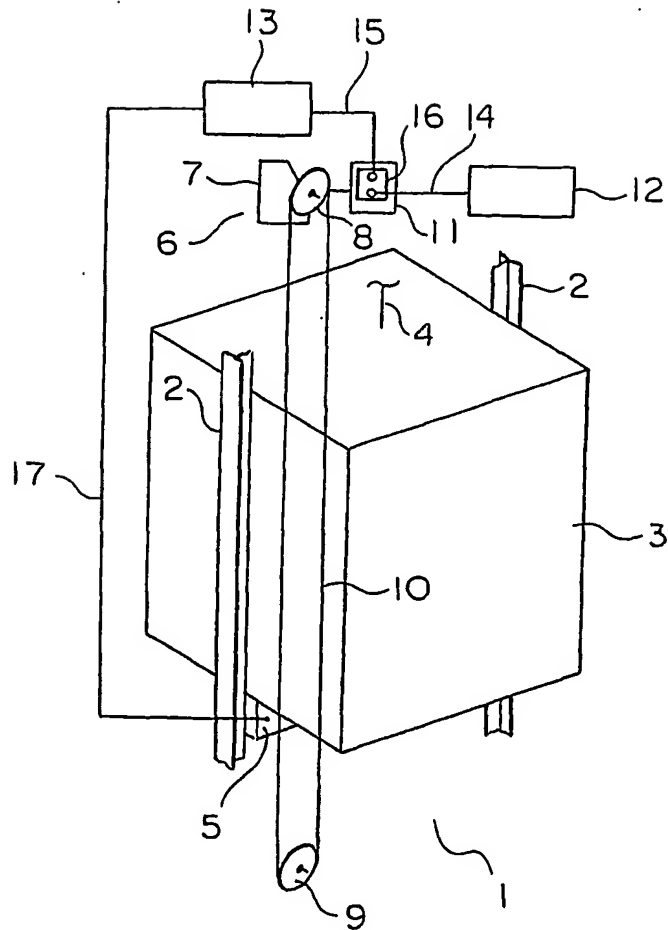


図 2

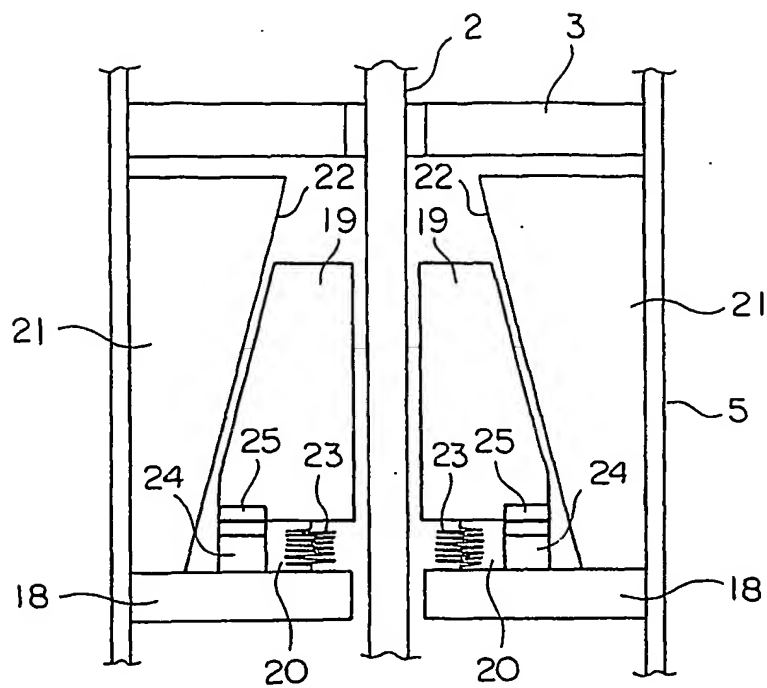


図 3

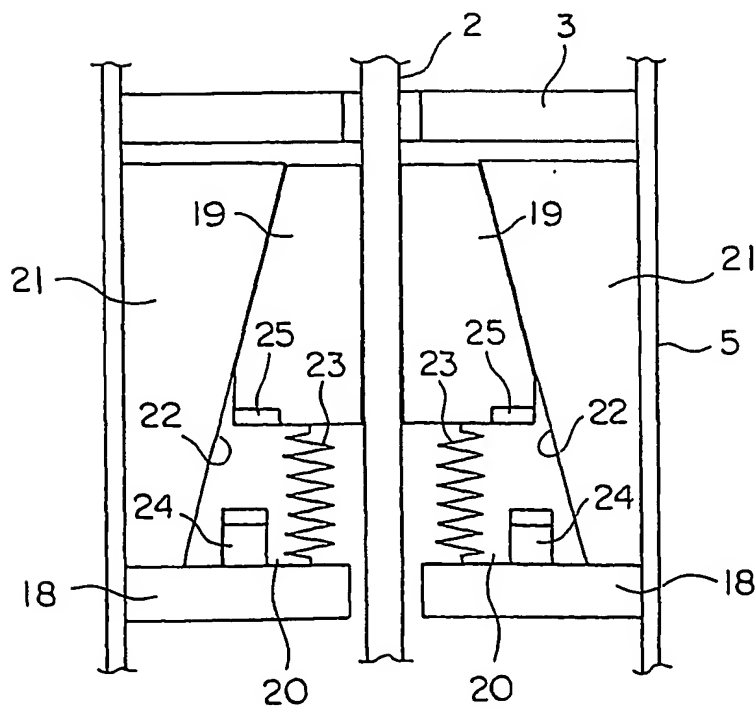


図 4

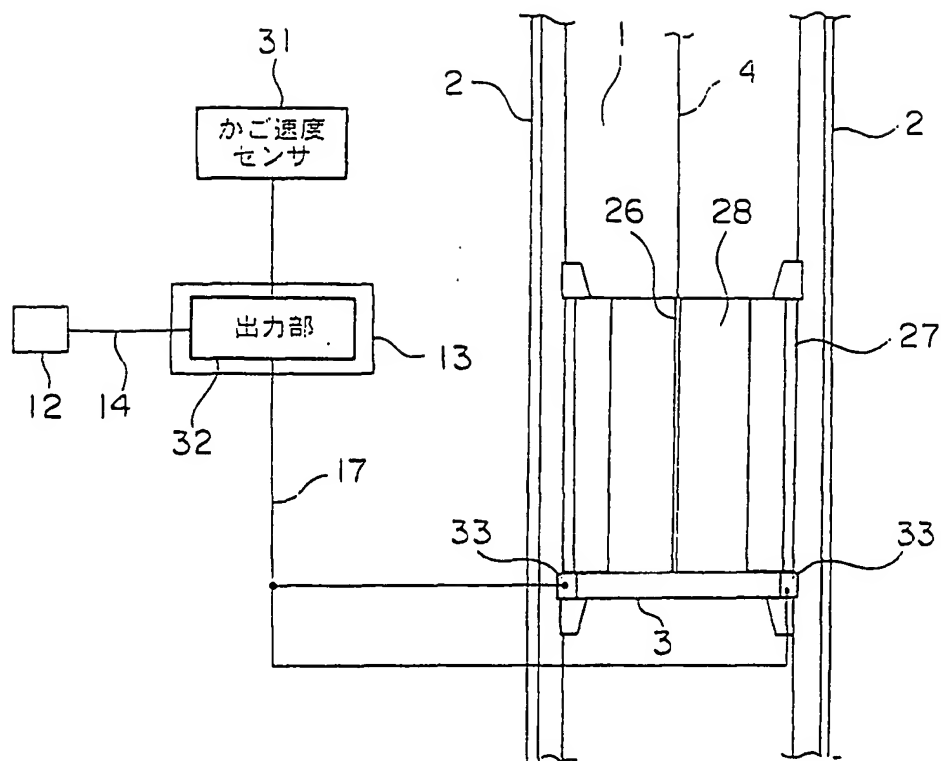


図 5

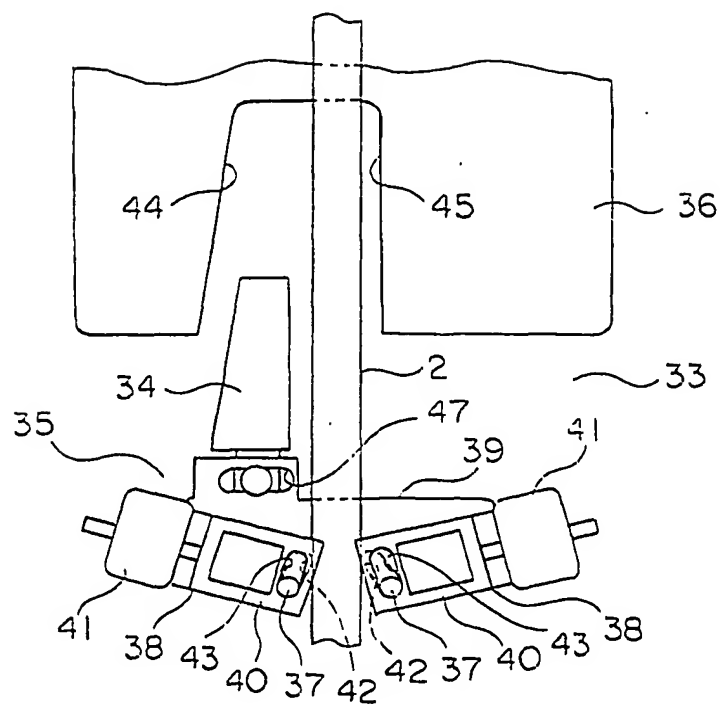


図 6

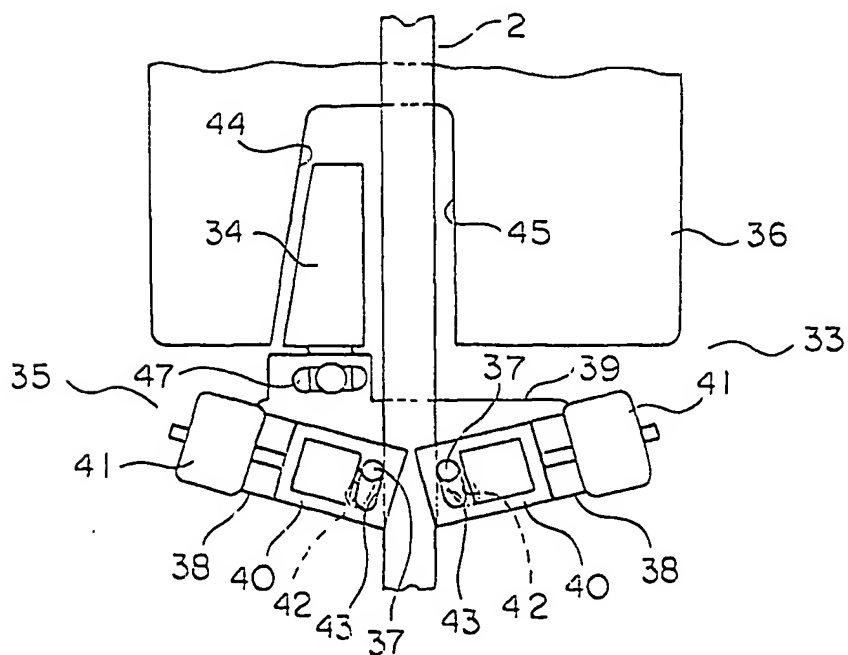


図 7

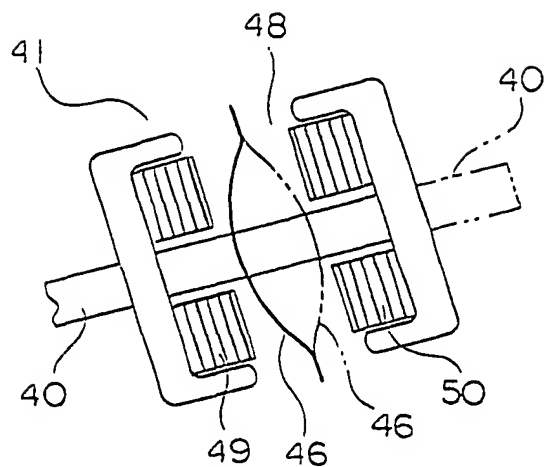


図 8

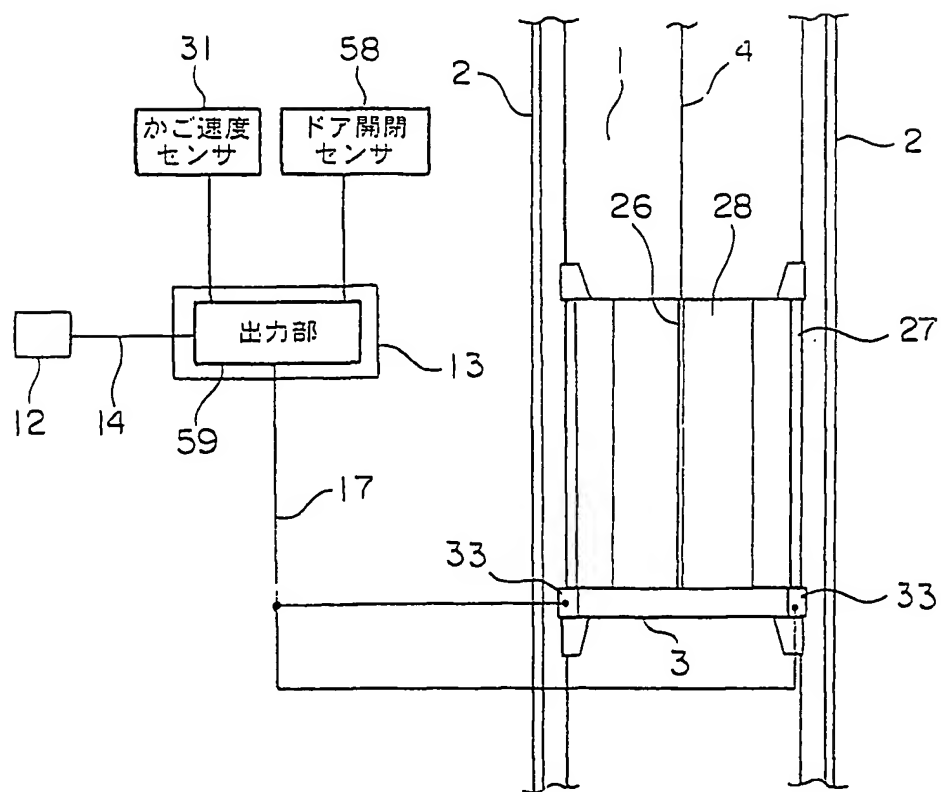




図 9

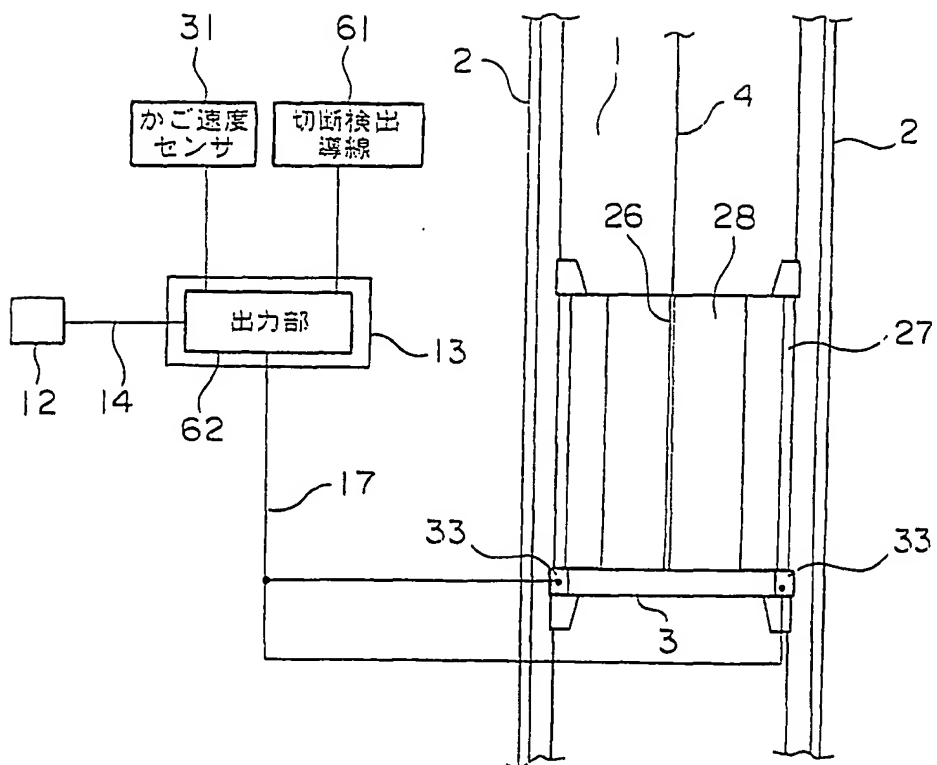


図 10

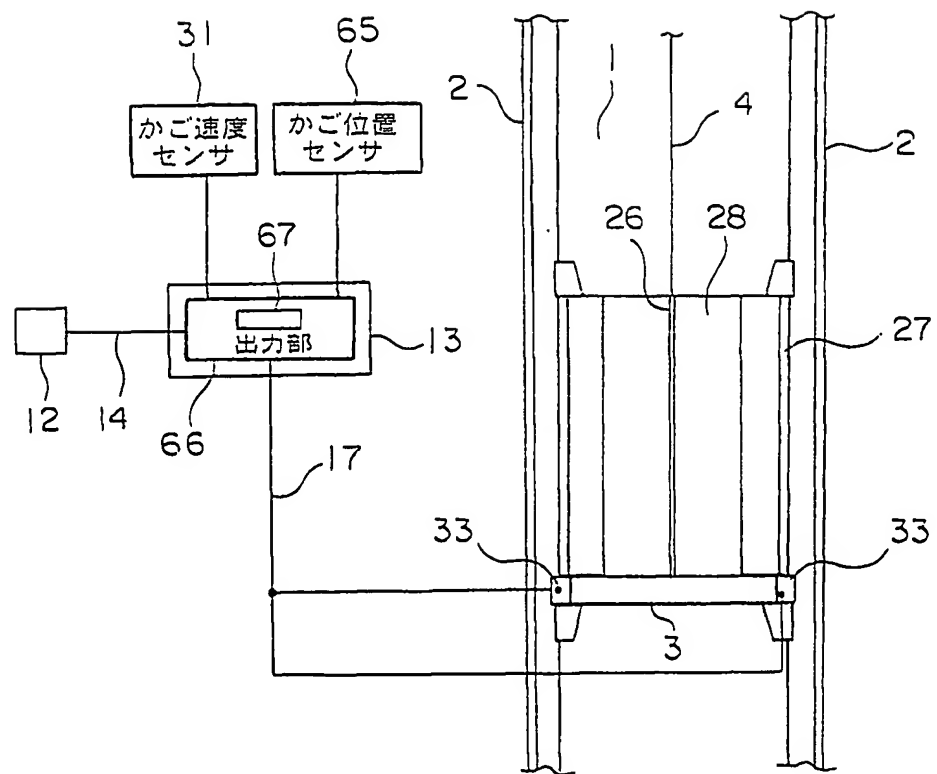


図 1 1

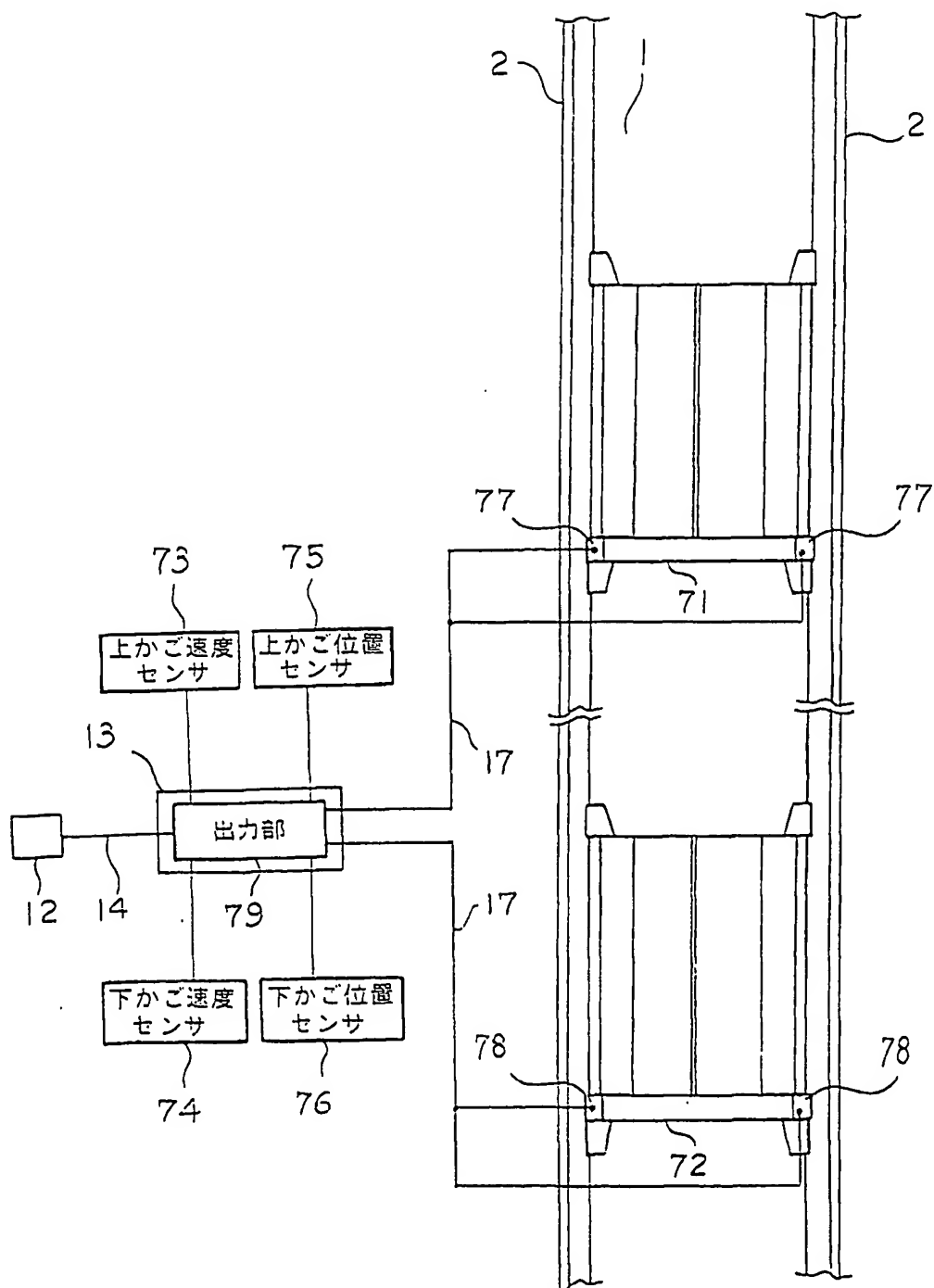


図 1 2

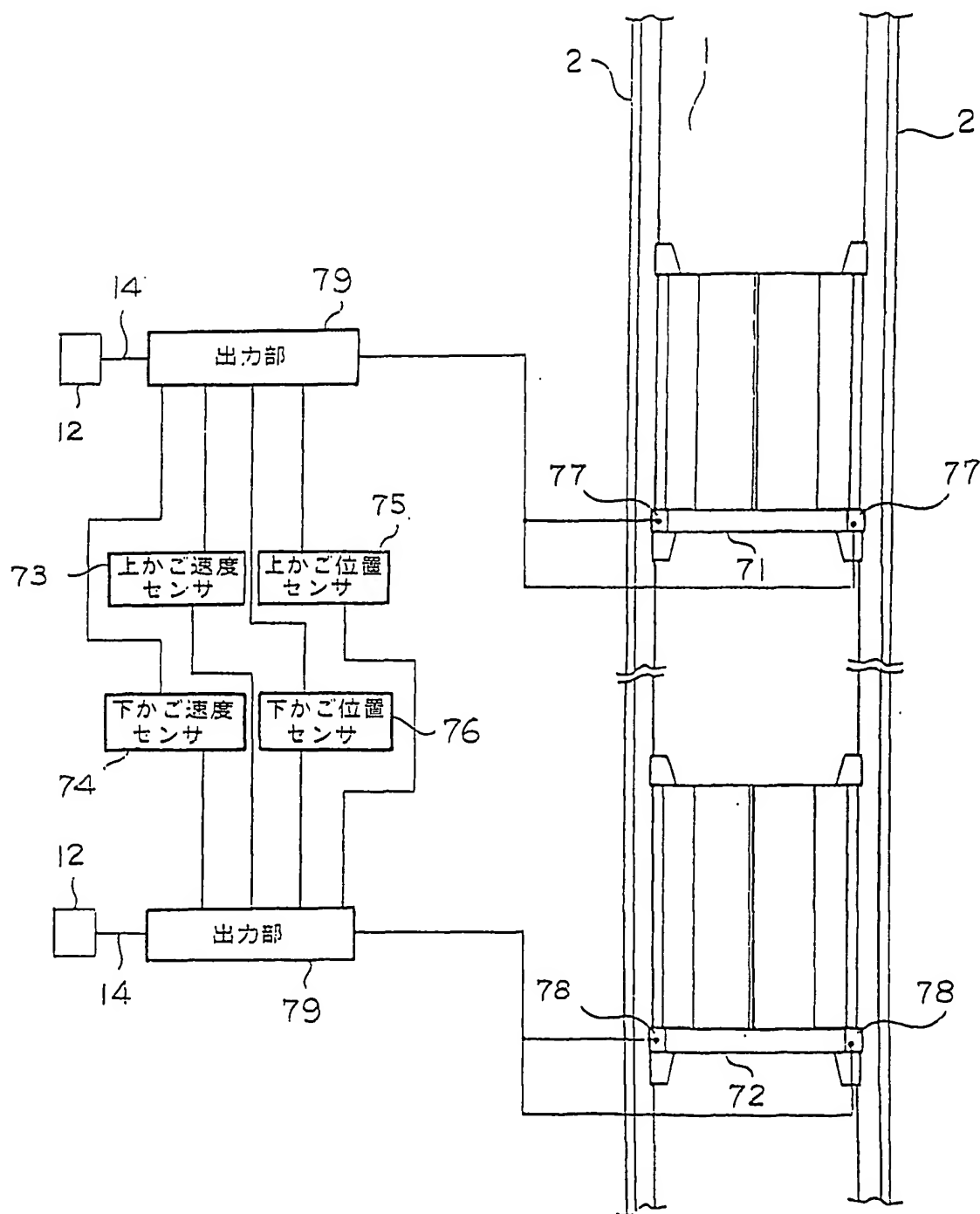


図 1 3

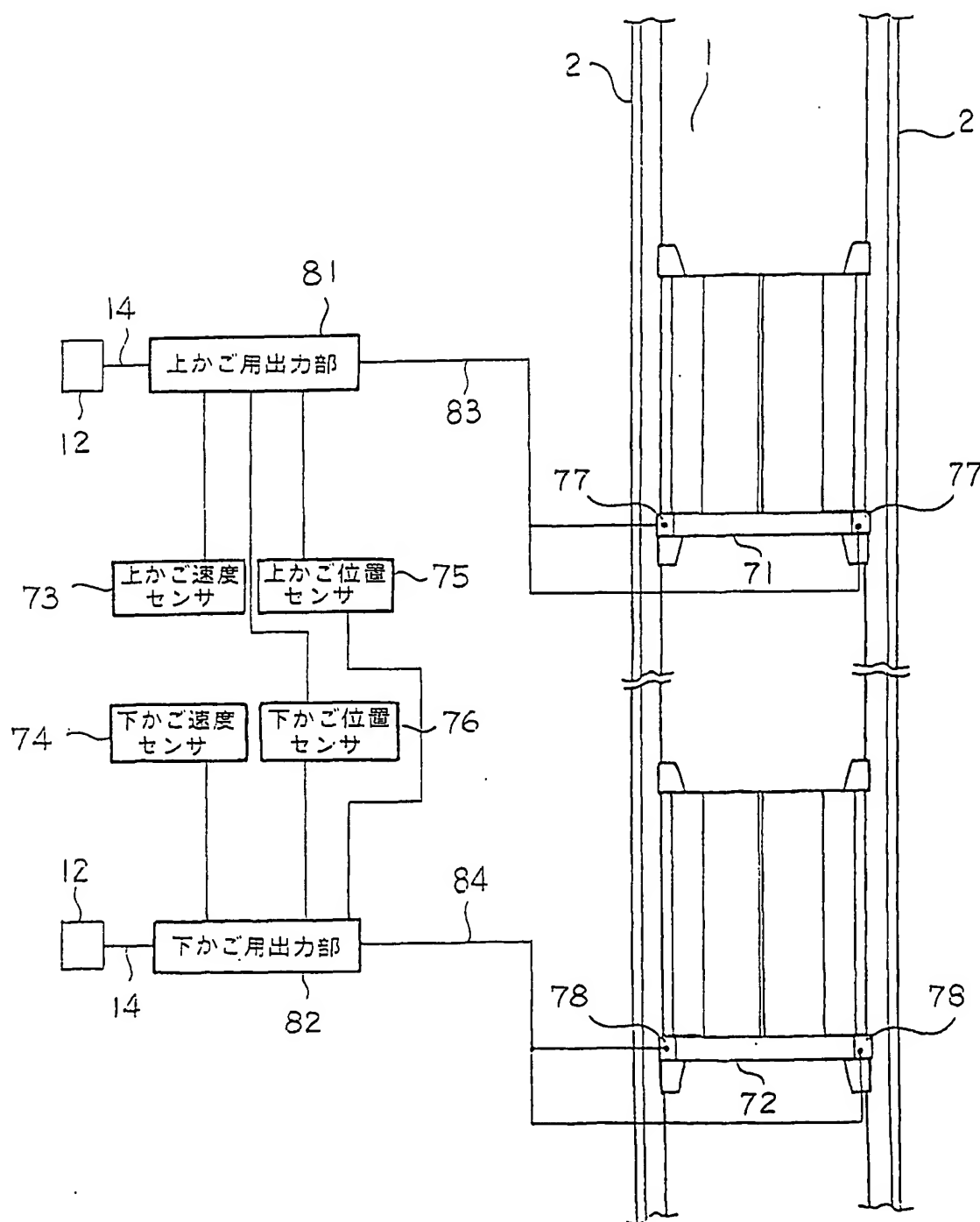


図 1 4

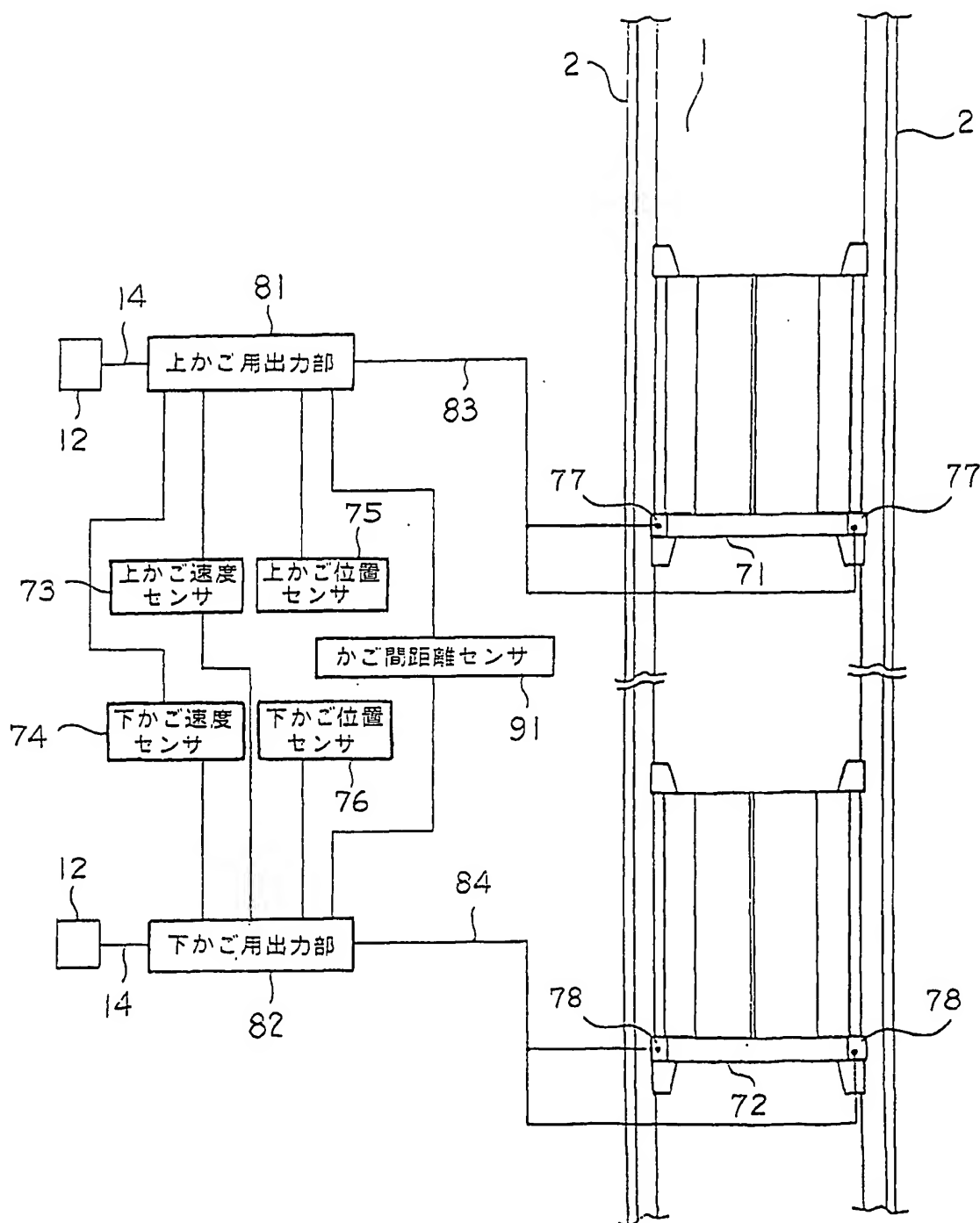


図 15

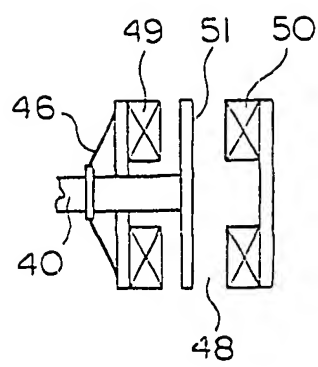


図 16

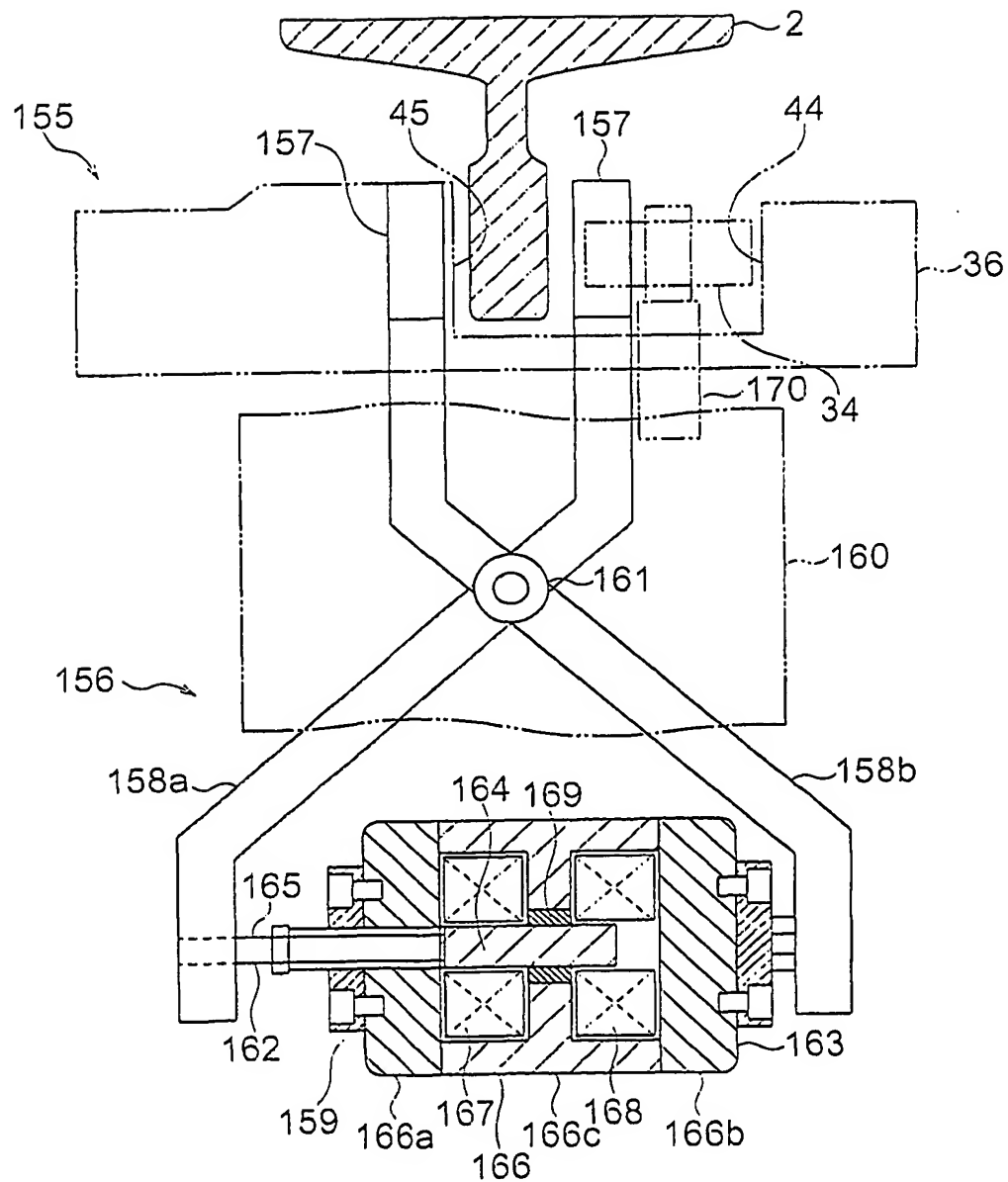




図 17

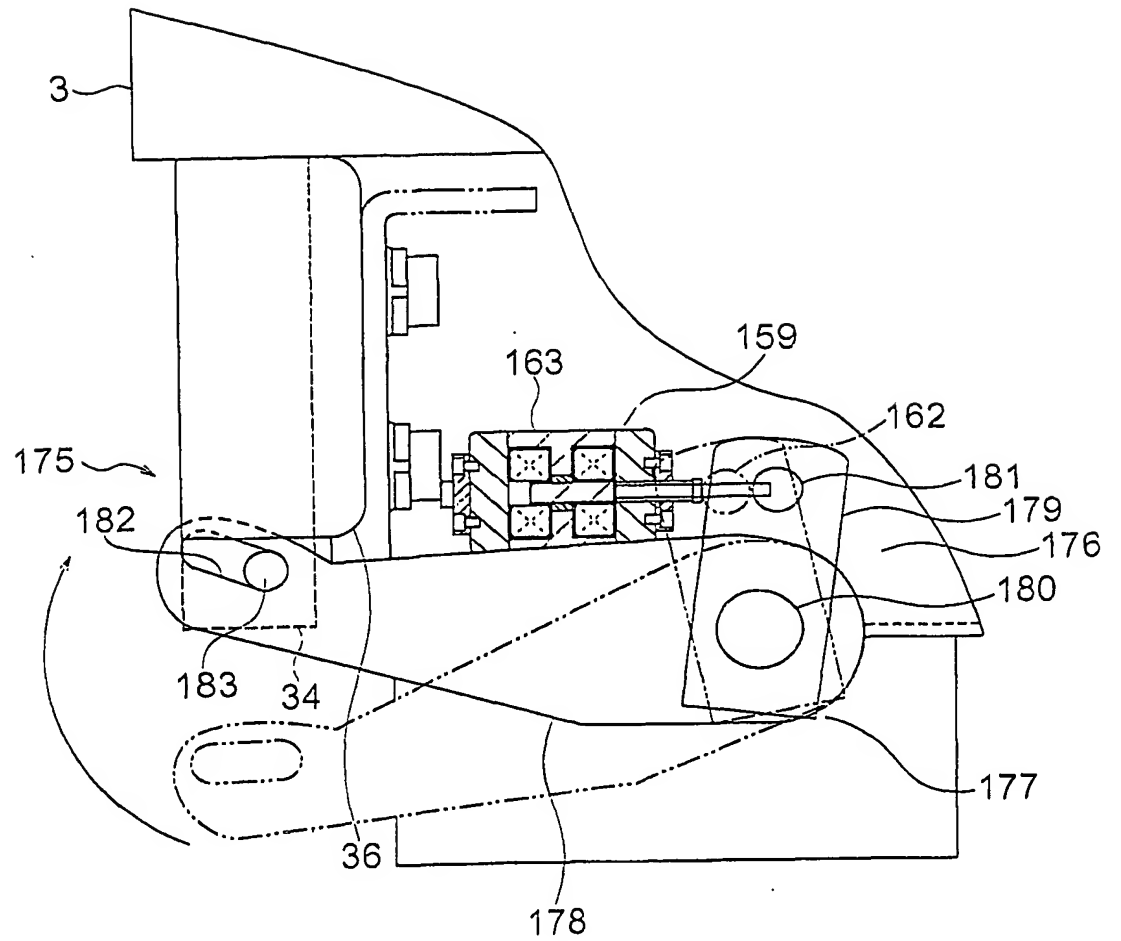


図 18

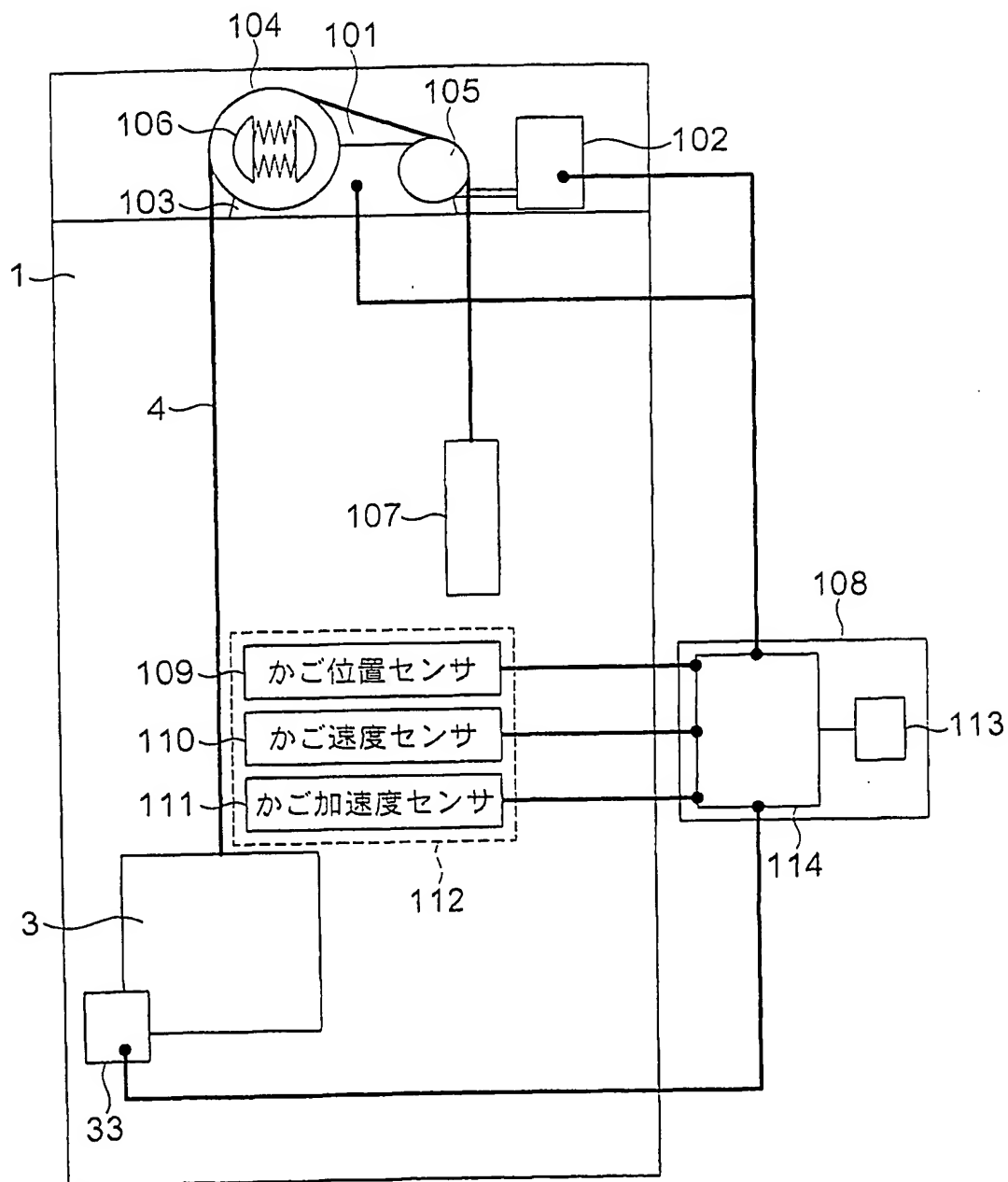


図 19

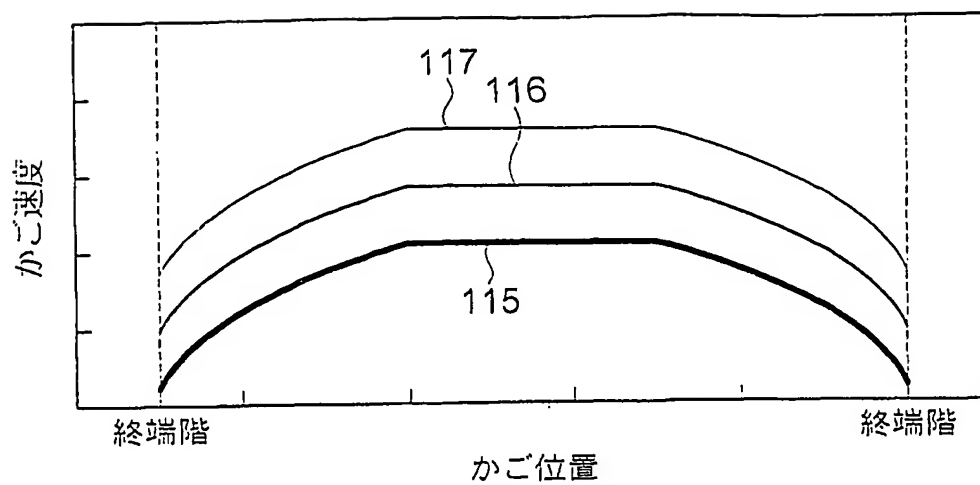


図 20

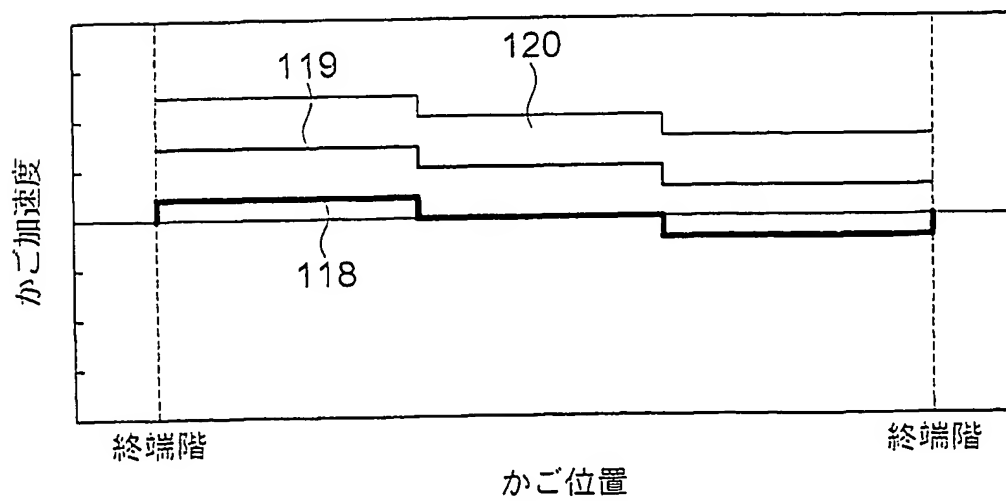


図 21

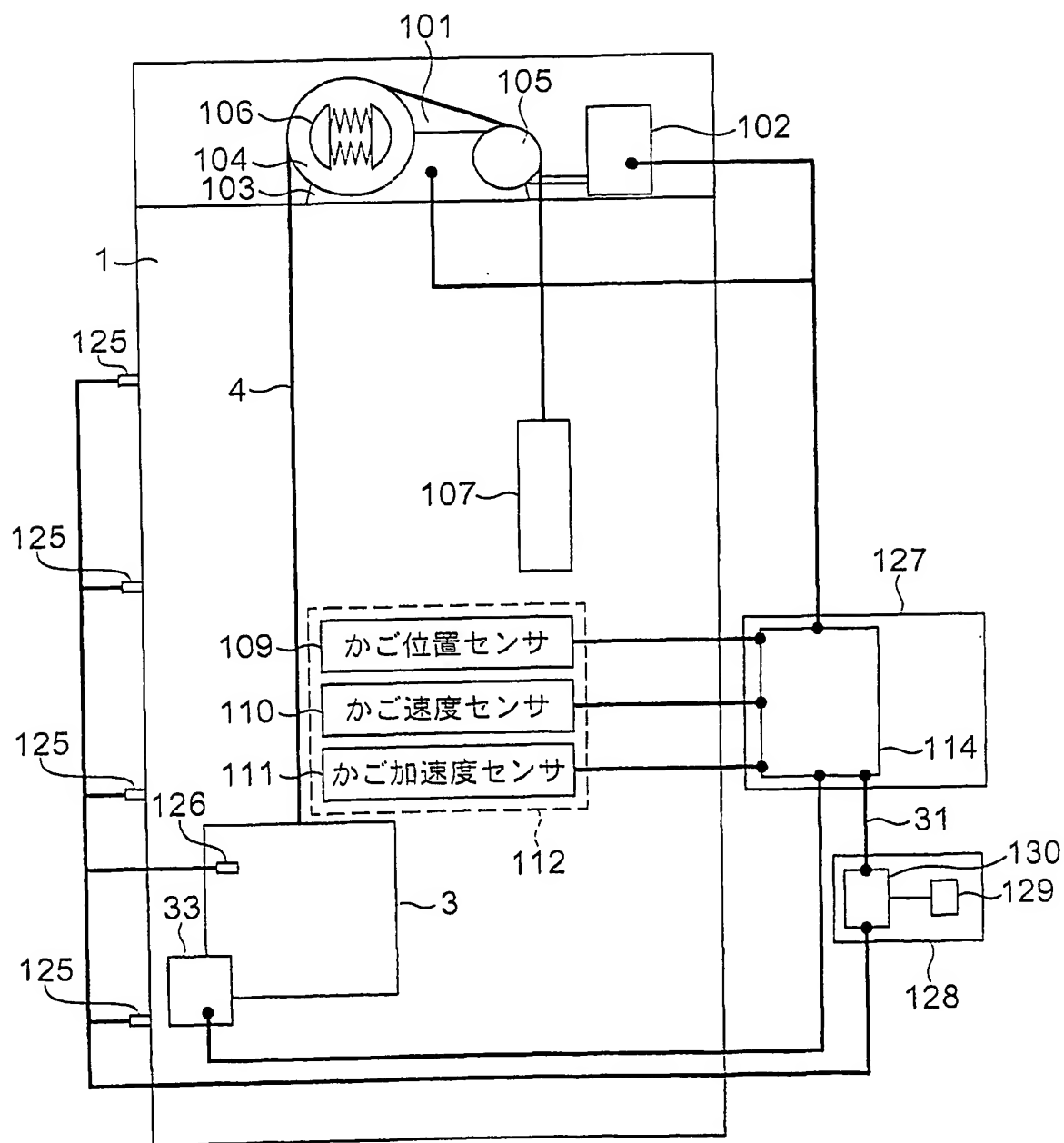


図 22

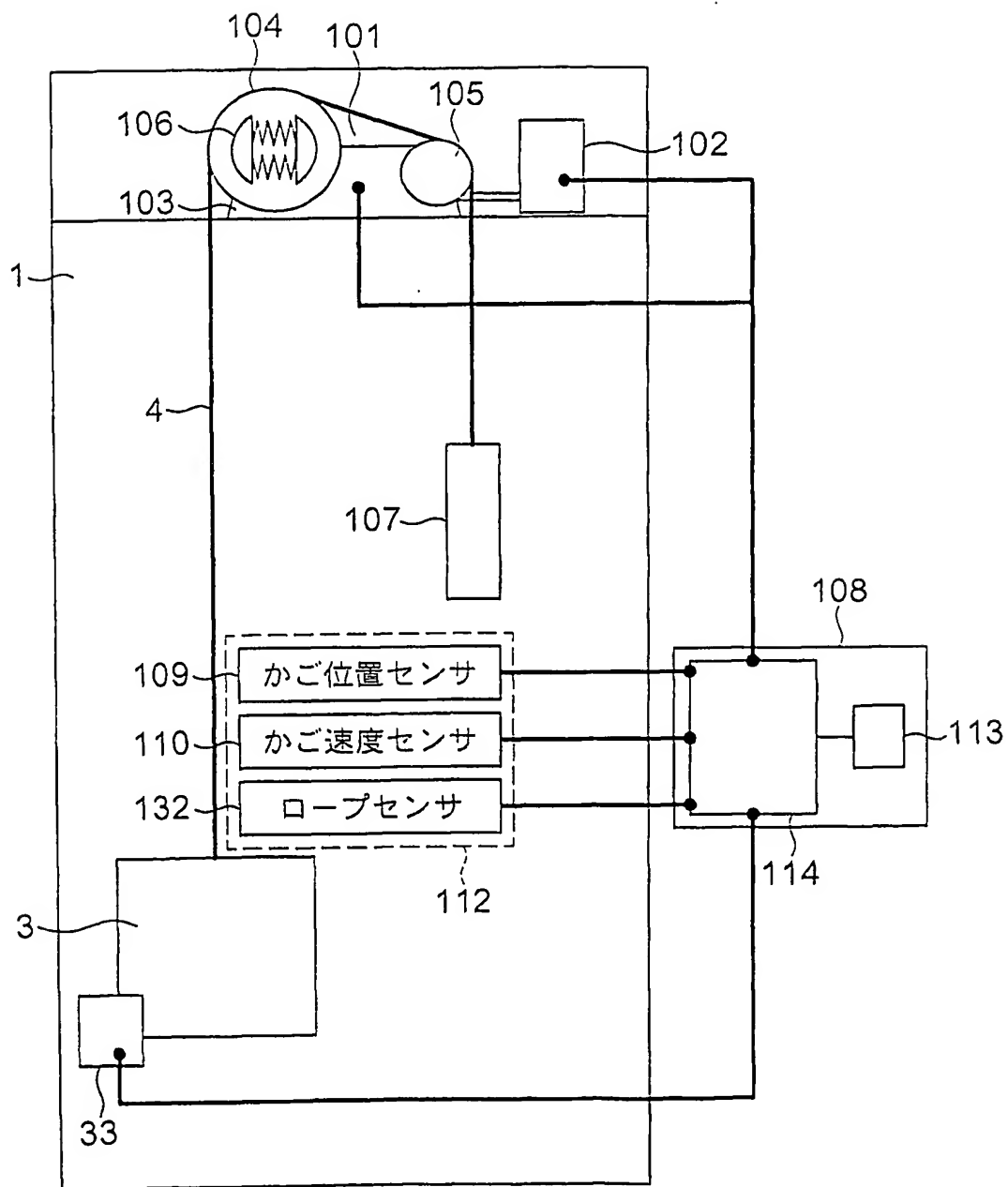


図 23

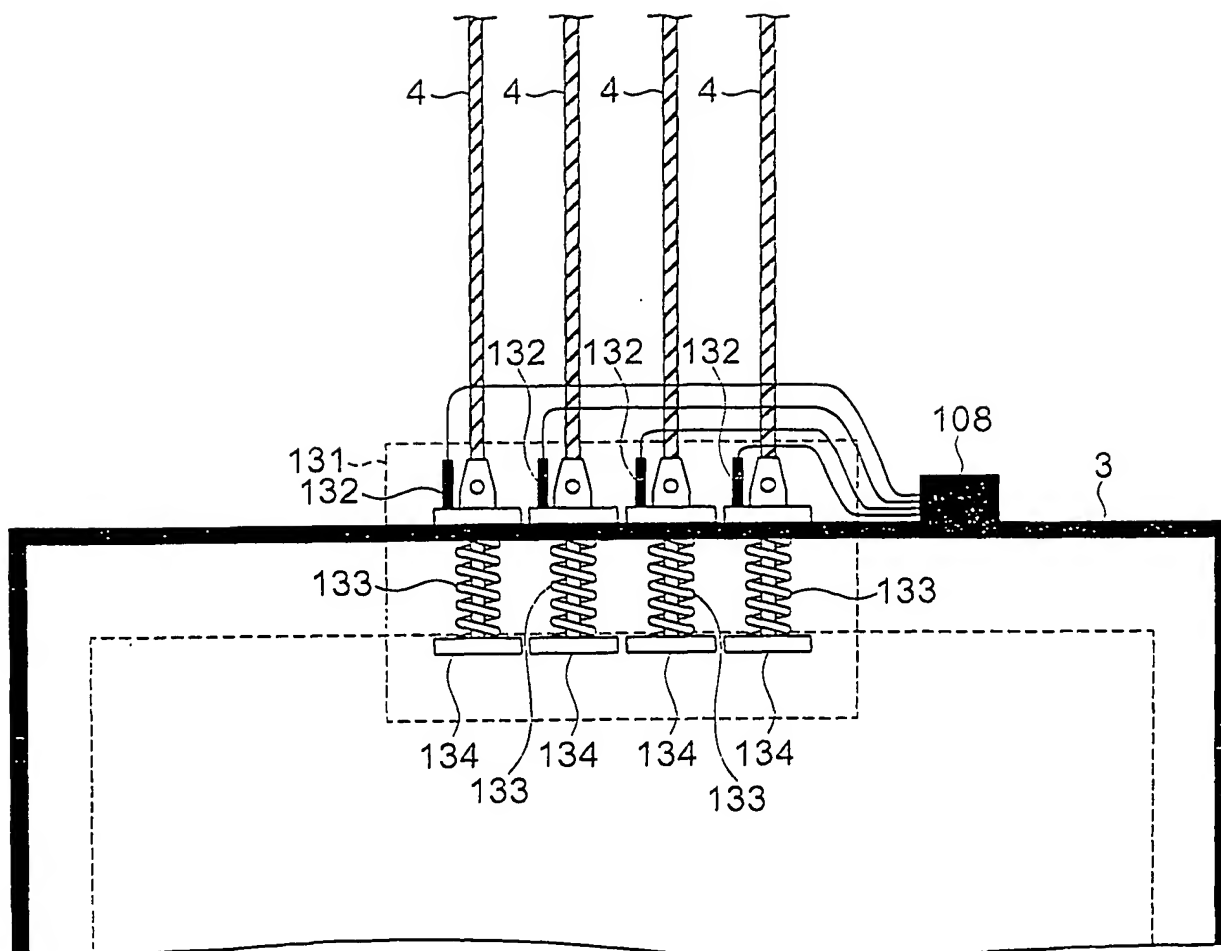


図 24

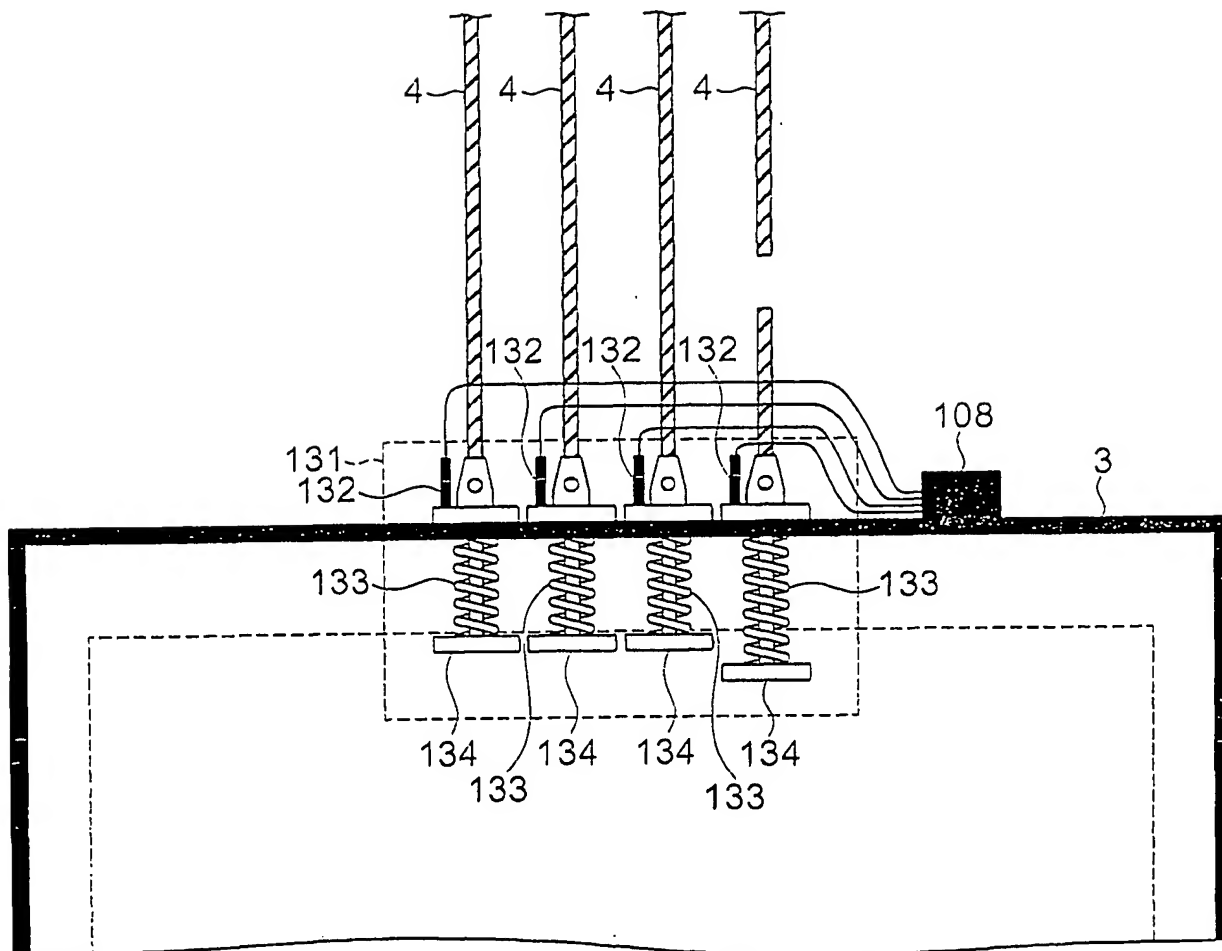


図 25

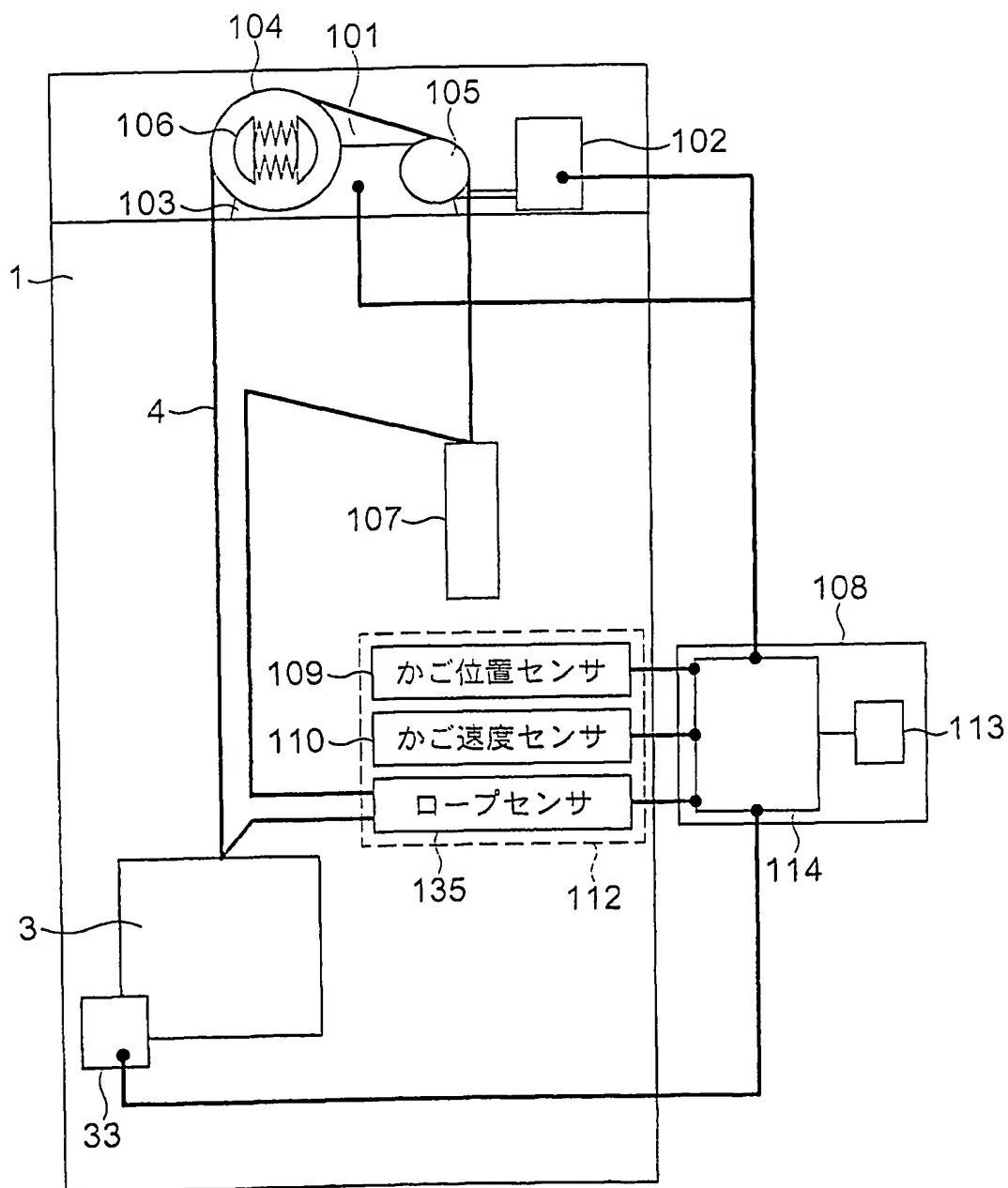




図 26

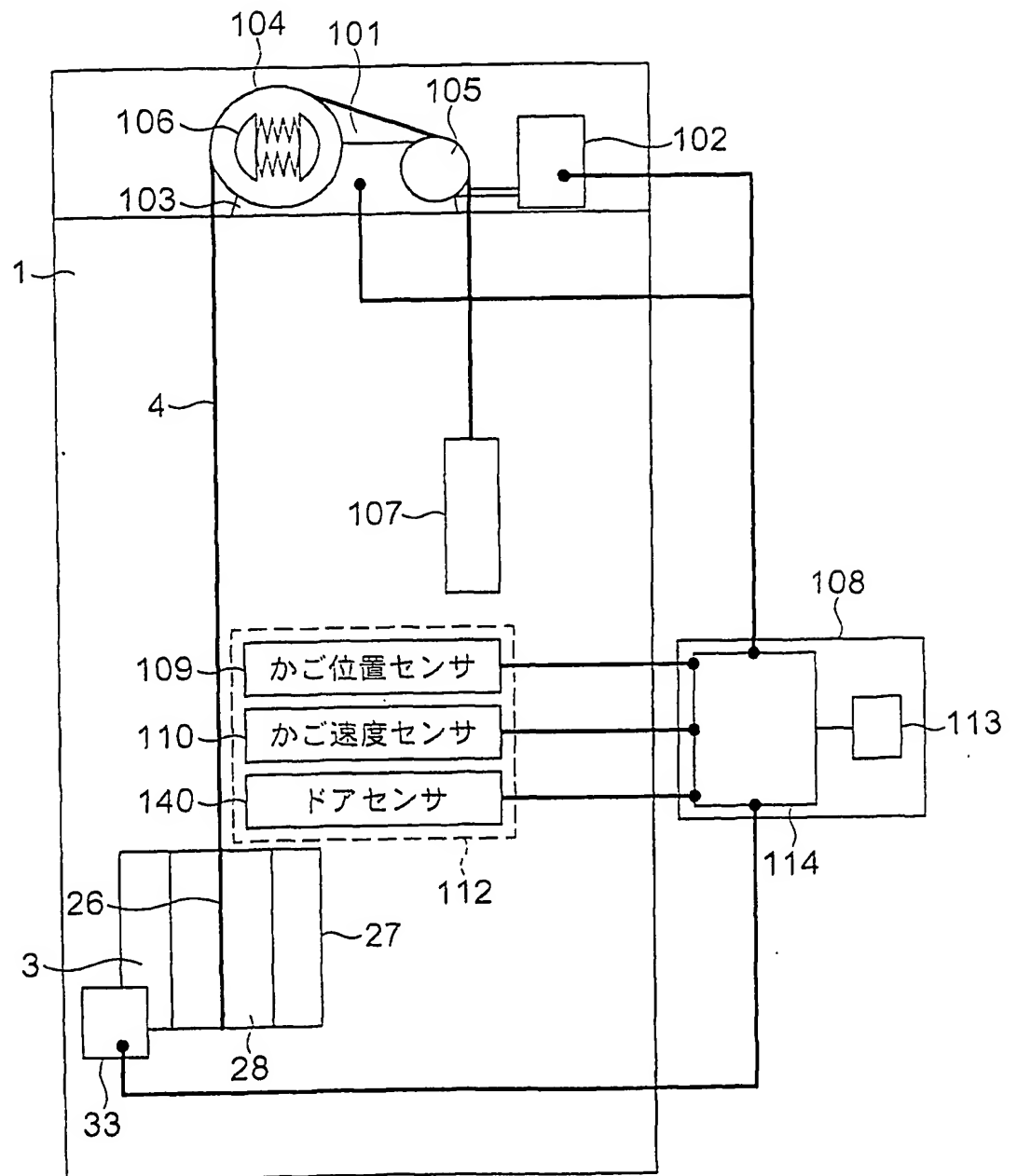


図 27

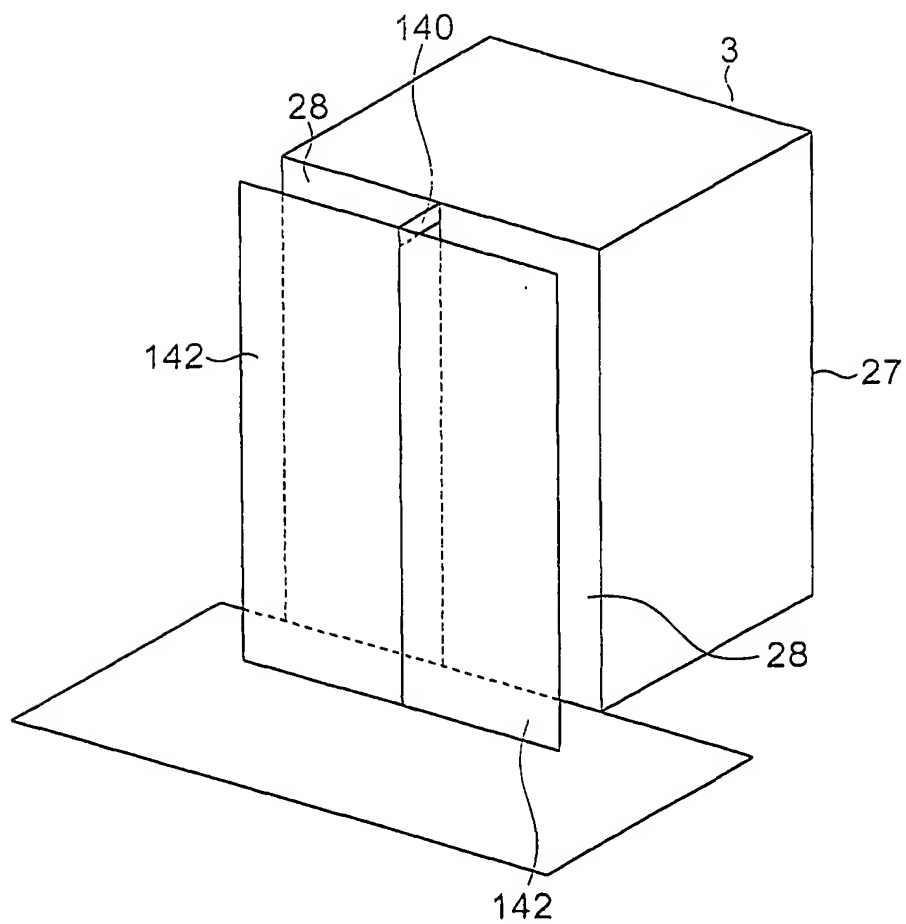


図28

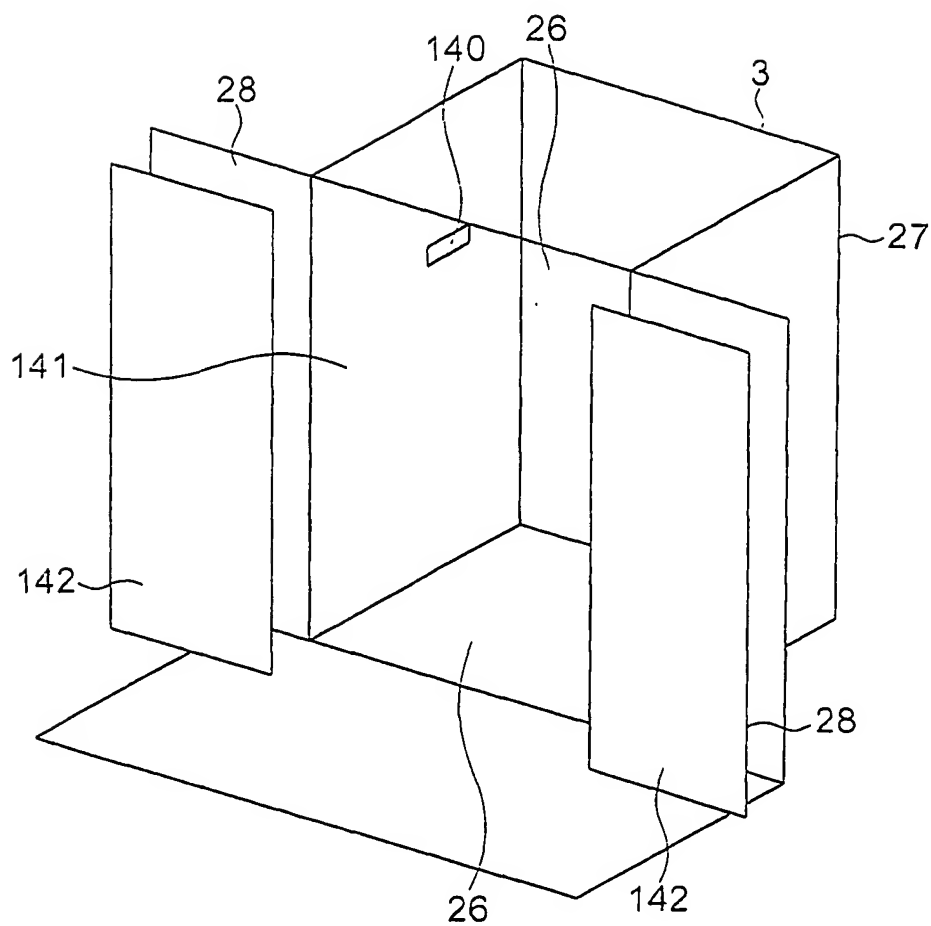


図 29

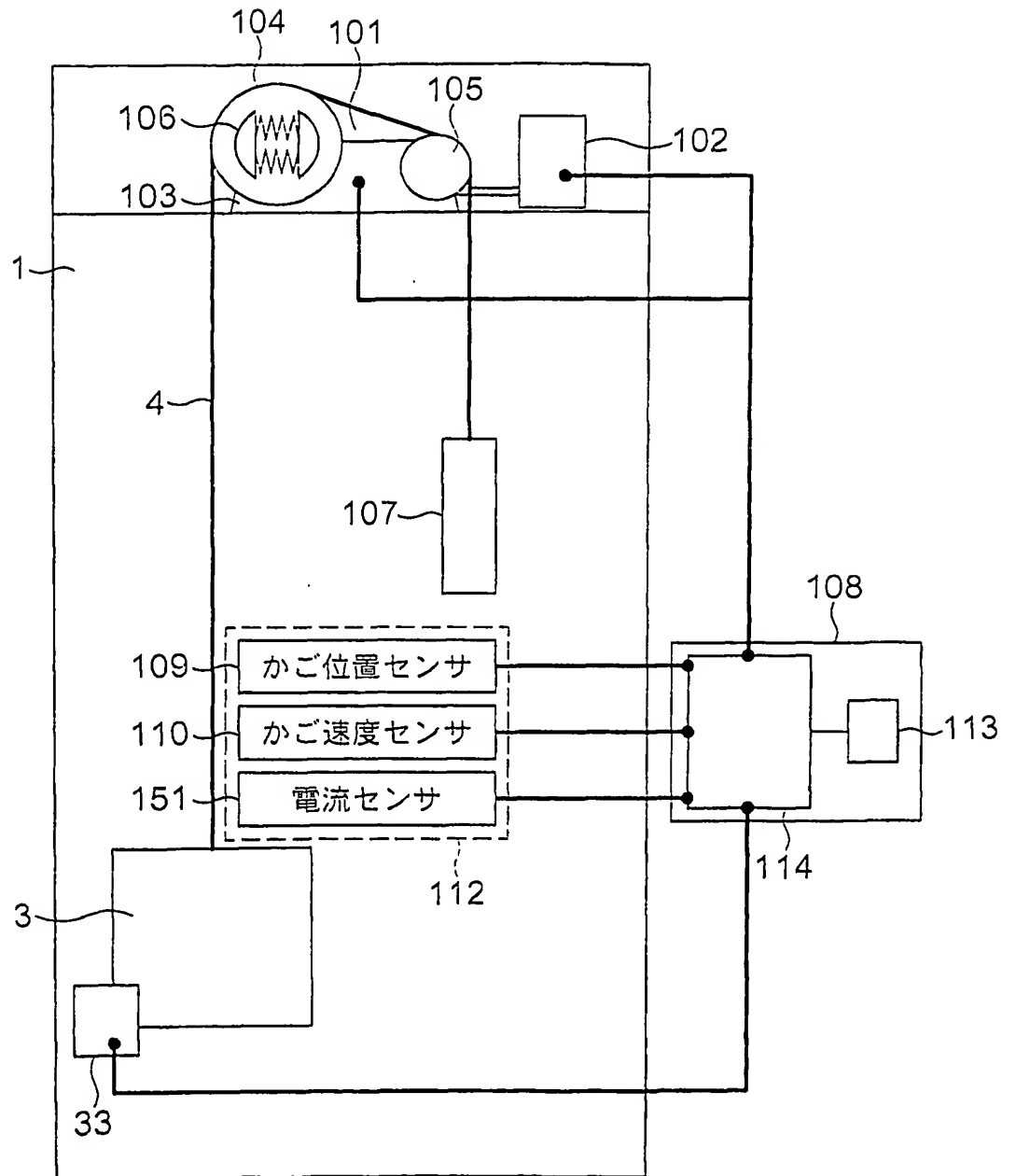


図 30

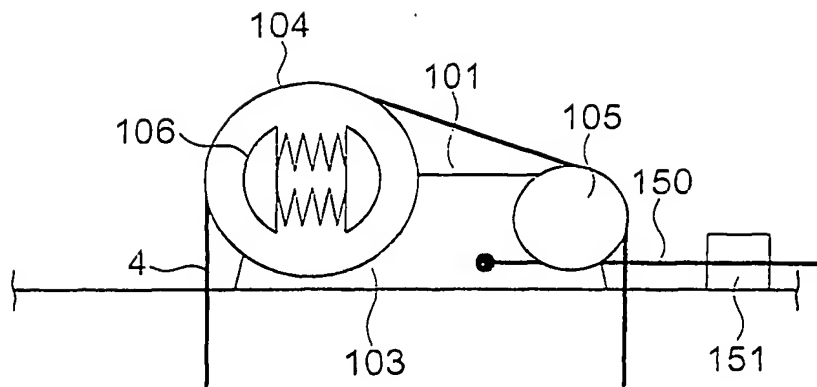


図 31

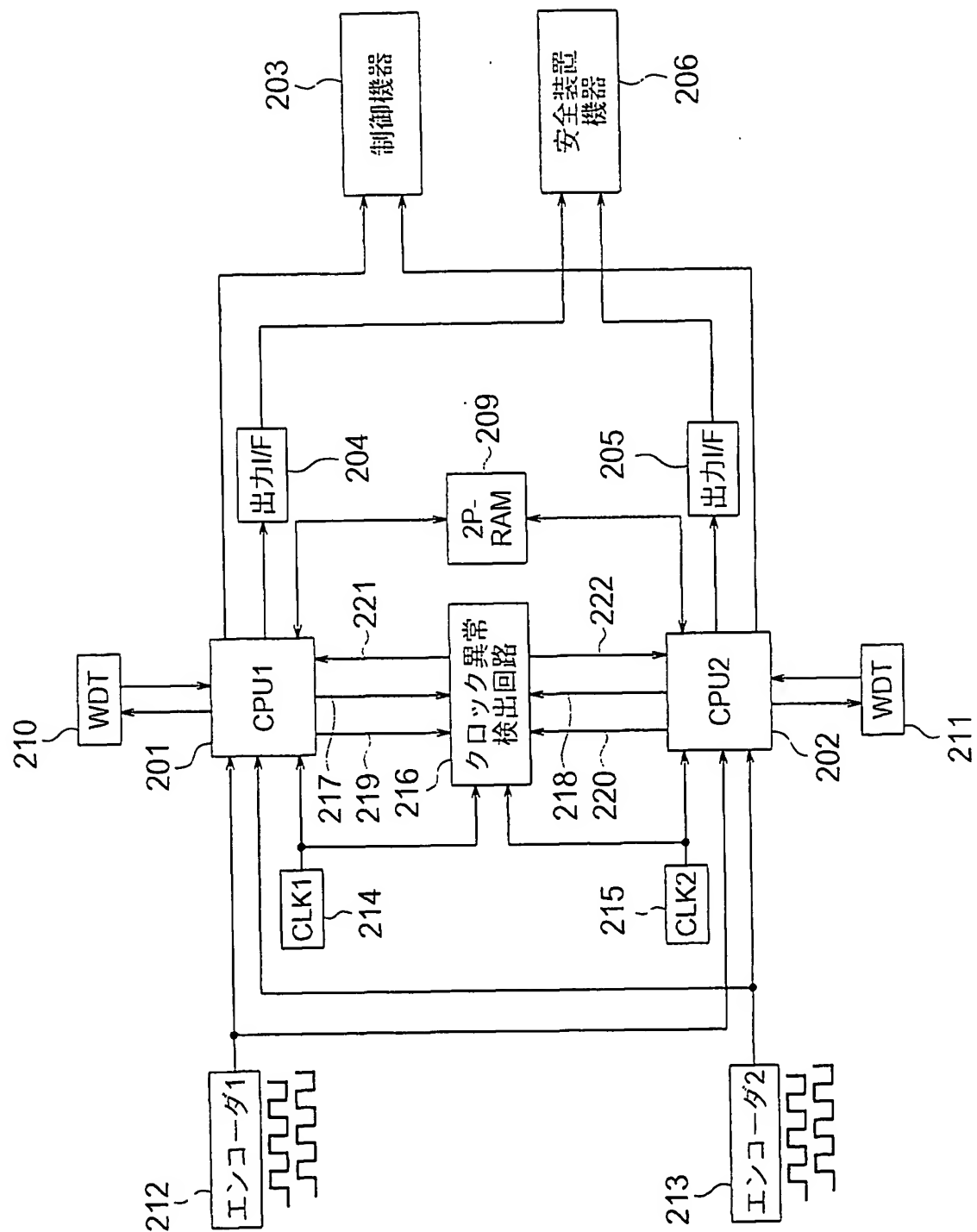


図 32

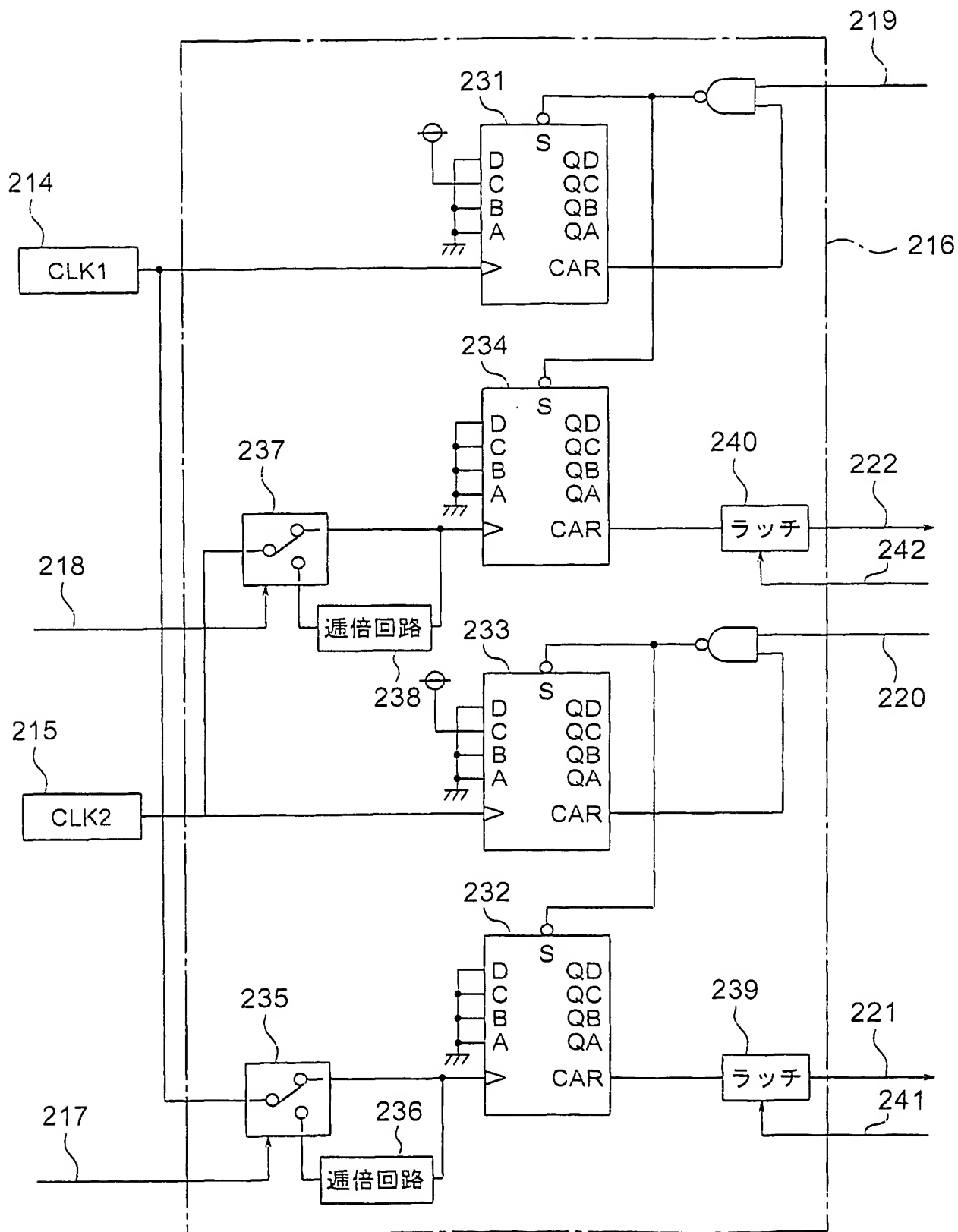
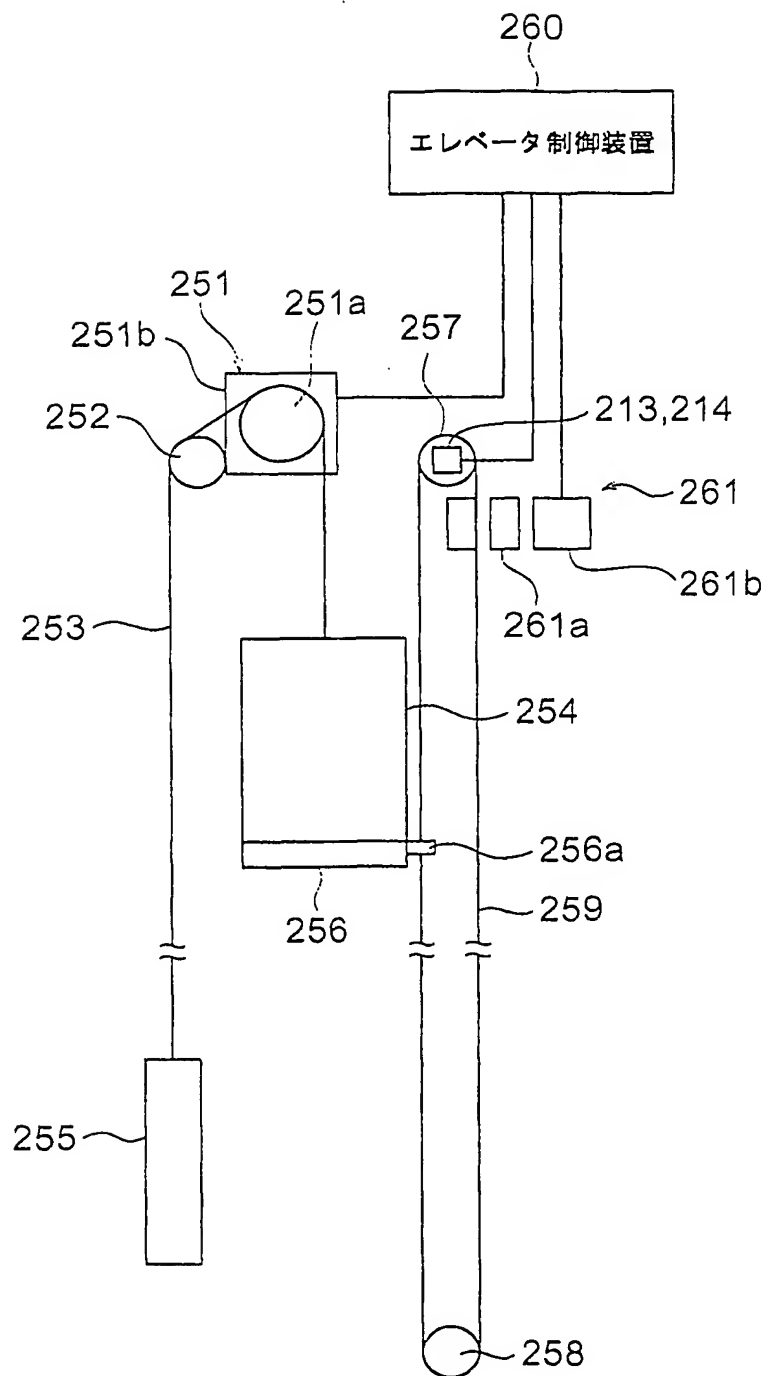


図 33





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/006087

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> Int.Cl <sup>7</sup> B66B5/00, 3/00		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl <sup>7</sup> B66B3/00-5/28		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2002-538061 A (Otis Elevator Co.), 12 November, 2002 (12.11.02), Par. No. [0033]; Fig. 3 & WO 00/51929 A1 & US 6173814 B1 & EP 1159218 A1 & BR 0008623 A	1 2-6
Y A	JP 2004-29992 A (Denso Corp.), 29 January, 2004 (29.01.04), Claims (Family: none)	1 2-6
A	JP 8-119553 A (Hitachi, Ltd.), 14 May, 1996 (14.05.96), Claims (Family: none)	1-6
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 25 January, 2005 (25.01.05)		Date of mailing of the international search report 08 February, 2005 (08.02.05)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2004/006087

**C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 8-305664 A (NEC Home Electronics Ltd.), 22 November, 1996 (22.11.96), Abstract (Family: none)	1-6

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> B66B 5/00, 3/00

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> B66B 3/00 - 5/28

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922 - 1996

日本国公開実用新案公報 1971 - 2005

日本国実用新案登録公報 1996 - 2005

日本国登録実用新案公報 1994 - 2005

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	JP 2002-538061 A (オーチス エレベータ カンパニー) 2002. 11. 12 段落番号0033及び図3に注意	1 2-6
	& WO 00/51929 A1 & US 6173814 B1 & EP 1159218 A1 & BR 0008623 A	
Y A	JP 2004-29992 A (株式会社デンソー) 2004. 01. 29 特許請求の範囲に注意	1 2-6
	(ファミリーなし)	

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

25. 01. 2005

国際調査報告の発送日

08. 2. 2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

志水 裕司

3 F

9528

電話番号 03-3581-1101 内線 3351

様式PCT/ISA/210 (第2ページの続き) (2004年1月)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**